

UNIVERSITÉ DE PARIS
FACULTÉ DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

LA MÉTHODE DES JUMENTS

THÈSE COMPLÉMENTAIRE POUR LE DOCTORAT ÈS LETTRES
PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PAR

René ZAZZO

1960



PRESSES UNIVERSITAIRES
DE FRANCE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LA MÉTHODE DES JUMEAUX

UNIVERSITÉ DE PARIS
FACULTÉ DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

LA MÉTHODE DES JUMENTS

THÈSE COMPLÉMENTAIRE POUR LE DOCTORAT ÈS LETTRES
PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PAR

René ZAZZO

*Directeur à l'École Pratique des Hautes Études
Professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris*



PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1960



TOME PREMIER

L'INDIVIDUATION SOMATIQUE

*A Henri PIÉRON
qui m'a donné l'idée
de cette recherche.*

*A Arnold GESELL
mon premier maître
dans l'étude des jumeaux.*

AVANT-PROPOS

Dans le projet initial de ce livre, le problème de l'individuation somatique n'était pas directement traité.

Mes recherches ont eu, dès le début, comme thème directeur, la formation de la personnalité, et la situation gémellaire était prise comme dispositif expérimental pour démontrer que la formation de la personnalité dépend non seulement des facteurs d'hérédité et de milieu, mais aussi en dernière instance du système de relations qui s'établit entre le moi et autrui.

Cette étude de la différenciation, entièrement basée sur l'analyse de la situation gémellaire, pouvait laisser croire que j'ignorais ou tenais pour négligeable, comme beaucoup d'auteurs, le rôle des différences somatiques qu'on observe entre jumeaux identiques.

C'est l'objection que me présenta le Pr Henri Piéron, à la suite d'une conférence au cours de laquelle j'avais exposé mes principales observations sur la situation gémellaire. Pour tenir compte de cette objection, j'entrepris toute une série de nouvelles élaborations concernant notamment les différences de poids, les différences de latéralité, l'âge de la mère.

Ce travail complémentaire n'aura pas été inutile. Tout d'abord, mes nouvelles élaborations établissent que l'objection de M. Piéron était fondée : si les différences somatiques sont bien loin d'expliquer totalement la différenciation des individus, elles interviennent cependant comme facteurs d'organisation dans la situation gémellaire. Comme on pouvait s'y attendre, la situation gémellaire n'est pas un facteur qui opère *ex nihilo*.

Mais une autre conclusion se dégage des faits : les différences somatiques constatées sont elles-mêmes bien souvent des *effets-de-couple*. Ainsi en est-il des différences de poids et peut-être aussi des différences de latéralité. La concurrence, établie dès la vie embryonnaire, et la diversité de position des

deux jumeaux dans l'utérus, ont pour conséquence une différenciation dont les effets pourront se prolonger, après la naissance, tant sur le plan psychologique que sur le plan somatique.

En somme, si l'existence des différences somatiques paraît diminuer l'importance que j'avais d'abord attribuée à la seule situation gémellaire, elle confirme en lui donnant un champ plus large d'application la notion d'effet-de-couple.

L'individualisation des jumeaux identiques est le résultat de relations intra-couple qui prennent leur pleine signification sur le plan des comportements et de la conscience, mais qui existaient déjà sur le plan physiologique, dès les débuts de la vie embryonnaire.

* * *

Dans cette perspective d'ensemble, la Première Partie du tome I, consacrée à une critique de la méthode classique des jumeaux et de ses postulats, est préalable à l'étude des différenciations somatiques, mais aussi et surtout à l'étude de « l'individuation psychologique » qui constitue le tome II du présent ouvrage (1).

Si, après quelques hésitations, j'ai choisi le terme d'*individuation* pour désigner le processus selon lequel, biologiquement et psychologiquement, un être se détermine dans son identité et son unicité, ce n'est pas par goût de l'archaïsme.

Par son étymologie et peut-être aussi par un effet de désuétude, *individuation* évoque plus fortement qu'individualisation la notion d'*individu* que je veux mettre en valeur. Et que ce terme d'individuation soit d'origine scolastique ne me gêne en rien, bien au contraire.

Ici, comme en bien d'autres domaines, la science psychologique doit s'attaquer aux problèmes fondamentaux que les philosophes du passé pouvaient formuler mais non résoudre : qu'est-ce qui fait qu'un être « possède non seulement un type spécifique, mais une existence singulière, concrète, déterminée dans le temps et dans l'espace » ?

Le principe d'individuation comme le principe leibnizien

(1) Le tome I du présent ouvrage a été présenté sous le titre de *La Méthode des Jumeaux* comme thèse complémentaire pour le Doctorat ès Lettres (Faculté des Lettres et Sciences humaines de l'Université de Paris).

des indiscernables selon lequel il n'y a jamais deux choses qui soient parfaitement semblables, ne sont pas des explications. Mais ils expriment un constat valable.

L'essentiel est de ne pas tenir ce constat comme négligeable et, l'ayant fait, de ne pas le tenir pour une explication.

Tout notre effort doit consister à substituer des explications causales à la solution verbale des « principes ».

Paris, août 1958.

PREMIÈRE PARTIE

DÉTERMINISME ET PSYCHOLOGIE

Critique de la méthode classique des jumeaux

CHAPITRE PREMIER

LA MÉTHODE DES JUMEAUX ET SES POSTULATS

L'existence des couples de jumeaux semble offrir aux sciences biologique et psychologique la clé de deux problèmes.

Le premier problème est celui des rapports de l'Hérédité et du Milieu dans l'expression des différences individuelles.

C'est ici que les couples de jumeaux ont leur emploi scientifique traditionnel. Et aussi bien les couples de faux-jumeaux que les couples de jumeaux véritables, puisque c'est la *comparaison* des deux catégories (les facteurs de milieu restant fixes alors que les facteurs d'hérédité diffèrent d'une catégorie à l'autre) qui constitue le dispositif essentiel de la méthode.

Aussi longtemps que nous ne pourrons pas agir par *expérimentation* directe sur le patrimoine héréditaire de l'homme, la recherche des degrés de ressemblance dans la comparaison des monozygotes et des dizygotes nous sera le plus sûr moyen de connaître les parts relatives de l'Hérédité et du Milieu.

Les jumeaux sont *des êtres comme les autres*, leur développement obéit aux mêmes lois de l'hérédité et du milieu que celui du commun des mortels. Ainsi, les enseignements qu'ils nous donnent ont une portée d'ordre général.

Le second problème est celui de la genèse de l'individualité, de la personnalité.

On *postule*, pour la solution du premier problème, que des jumeaux identiques élevés ensemble ont non seulement une hérédité identique (ce qui est admis par définition), mais qu'ils possèdent un milieu pratiquement identique (ce qui est impliqué par l'expression : élevés ensemble) (1). On *constate*,

(1) La quasi-identité de milieu est postulée aussi bien d'ailleurs pour les jumeaux dizygotes *élevés ensemble* que pour les jumeaux monozygotes élevés ensemble. En corollaire on admet donc que les petites différences de milieu sont en moyenne du même ordre entre deux jumeaux monozygotes et entre deux jumeaux dizygotes,

par contre, que ces jumeaux réputés identiques par l'Hérédité et par le Milieu ne sont jamais *psychologiquement identiques*. Entre eux, les différences sont souvent considérables. Et d'ailleurs, pour un œil averti, les plus ressemblants des jumeaux, du point de vue physique, ne sont jamais indiscernables. Ils ont bien, chacun, des traits particuliers qui les individualisent. Comment, avec l'identité des déterminismes d'hérédité et de milieu postulée au point de départ, deux individualités distinctes peuvent-elles s'affirmer ? Et pour donner à cette question une portée très générale : comment la genèse d'une personnalité s'élabore-t-elle, de façon originale, à partir des *données* de l'hérédité et du milieu ?

Le paradoxe des jumeaux monozygotes élevés ensemble, identiques et pourtant dissemblables, ou bien nous conduit hors de la science, ou bien nous oblige à reformuler notre problème et à en chercher une solution dans des voies nouvelles.

C'est justement à la formulation de ce problème et à la recherche d'une solution scientifique que cet ouvrage est consacré.

Mais, si l'on reste ainsi sur le plan des déterminismes, on voit aisément que le problème concernant la genèse de l'individualité modifie le problème concernant les rapports de l'Hérédité et du Milieu, et du même coup la méthode des jumeaux.

En effet, cette méthode ne vaut en toute rigueur que si l'on admet l'insignifiance des différences entre jumeaux identiques pour pouvoir comparer la pleine identité des monozygotes à la non-identité des dizygotes. Et c'est bien pourquoi tous les auteurs qui, dans cette perspective, ont étudié les parts relatives de l'Hérédité et du Milieu ont monté en épingle tant d'histoires pittoresques de jumeaux confondus, d'actions parallèles et superposables. Leur orientation de recherche les rendait aveugles ou insensibles aux différences que pourtant leurs

en un mot qu'elles sont *identiques* pour les deux catégories gémellaires. On admet aussi comme allant de soi que le milieu des jumeaux monozygotes est qualitativement le même que le milieu des jumeaux dizygotes. De telle sorte que toutes les différences constatées entre jumeaux monozygotes et jumeaux dizygotes sont attribuables uniquement à l'hérédité.

La critique de la notion de milieu telle qu'elle est impliquée dans la méthode classique des jumeaux doit en conséquence porter sur trois points : 1) La quasi-identité du milieu des deux partenaires (en d'autres termes la quasi-identité intracouple du milieu) ; 2) L'identité du milieu des deux catégories gémellaires ; 3) L'identité inter-catégories des différences de milieu entre les deux partenaires.

descriptions ou leurs chiffres révélaient. Ceci est très net par exemple dans les travaux de Thorndike (1).

Dès l'instant où l'on devient sensible aux différences, une brèche est ouverte dans le dispositif expérimental et les notions de base sont fortement ébranlées. On postulait partout des ressemblances, et un jeu relativement simple entre l'hérédité et le milieu ; on constate partout des dissemblances plus ou moins accentuées, et l'on se heurte à une complexité insoupçonnée de rapports entre l'hérédité et le milieu.

Une telle révélation tend alors à se traduire par une négation pure et simple de tous les travaux antérieurs, par un scepticisme qui touche aux possibilités mêmes de l'investigation scientifique dans un tel domaine.

Cette crise de la réflexion scientifique, j'en ai fait moi-même l'expérience au cours des quinze années que j'ai consacrées à l'étude des jumeaux. Dès ma première publication, écrite en 1941, je souligne les différences dont le schéma classique ne saurait rendre compte et j'essaie de définir un micro-milieu, générateur de différences (2).

* * *

Mais ces remarques ne me conduisent alors ni à une négation, ni à un effort de dépassement des notions et des méthodes traditionnelles : seulement à fixer prudemment une frontière que l'exploration scientifique ne pourra peut-être jamais franchir. C'est la résignation d'un positivisme étroit qui me maintiendra pendant plusieurs années dans cette tâche interminable d'inventaire où il s'agit pour telle caractéristique, puis pour telle autre de savoir en quelle mesure elle dépend de l'hérédité et du milieu. La considération des grands nombres nécessaires pour ce genre d'inventaire et d'analyse ne fait pas disparaître, matériellement, les différences. Mais elle favorise leur éclipse, leur scotomisation chez le chercheur intéressé à ne pas les voir. Les différences sont absorbées dans la marge d'erreur, et par les formules mêmes de l'élaboration statistique. Cependant,

(1) THORNDIKE (E. L.), Measurements of Twins, *Arch. of Phil. Psych. and Sc. Meth.*, 1905, 1, 1-64.

(2) R. ZAZZO, La méthode des jumeaux, *An. psychol.*, 1941, 227-247.

qu'il me soit permis de le souligner encore : la faute n'en incombe pas aux grands nombres et à leur traitement statistique, mais à l'orientation tendancieuse de celui qui les utilise.

En fait, cette position est devenue pour moi intenable — mais elle était déjà souterrainement minée depuis longtemps — le jour où j'ai eu à étudier et à résoudre le conflit qui s'était noué entre les deux jumeaux d'un couple monozygote.

Tout ce que, jusqu'alors, j'avais méthodiquement écarté, pour aller calmement mon chemin, me devint brusquement nécessaire. Mes résidus d'analyse, qui n'étaient ni hérédité ni milieu (du moins dans le sens habituel des mots), il me fallait les reprendre pour y chercher les déterminismes de la personne et de ses drames.

A la vérité, rien n'était totalement nouveau dans mes constats et dans mes chiffres, sinon l'intelligence que j'en avais, la perspective où je les appréhendais.

Et d'ailleurs, ce serait une bien mauvaise appréciation des choses que de rejeter tout l'acquis de mes travaux antérieurs, et d'une façon générale, toutes les constatations accumulées pendant plus d'un demi-siècle par les psychologues de la gémellité.

Les problèmes personnels d'un jumeau m'ont forcé à modifier la formule et le fond même des problèmes généraux que la méthode classique des jumeaux s'applique à résoudre. Mais il est bien évident pour moi, aujourd'hui, que l'examen de ces problèmes personnels dans une perspective nouvelle n'aurait pas été possible sans le long travail d'observation et de calculs poursuivi pendant des années dans la perspective traditionnelle. Contradictoirement, ce long travail épurait l'analyse des facteurs héréditaires et accumulait toutes sortes de scories, de résidus irréductibles à toute analyse. Ainsi devait mûrir, progressivement, l'évidence de contradictions qui tenaient à la méthode utilisée, mais aussi, sans doute, à la nature même des choses. Les conditions de l'évidence étaient déjà réunies quand la sollicitation d'un cas privilégié la fit éclater.

Le renversement de perspective est alors si total qu'on peut croire à un abandon ou même à une négation de toutes les préoccupations, de toutes les ambitions antérieures.

La tâche initiale était, en effet, de peser les poids complé-

mentaires de l'hérédité et du milieu en utilisant un dispositif comparable à une balance dont on supposait que le fléau reste horizontal pour deux jumeaux monozygotes, comparés l'un à l'autre. Ou plutôt, si on veut accepter et préciser cette métaphore, les jumeaux monozygotes eux-mêmes, avec leur prétendue identité, constituent la balance en position parfaite d'équilibre, sur laquelle les jumeaux dizygotes, comparés deux à deux, devaient révéler les différences de poids de l'hérédité et du milieu pour chacune des caractéristiques physiques et mentales. Comme il arrive bien souvent, et notamment dans les sciences humaines, l'instrument de mesure est solidaire de l'objet à mesurer, plus profondément même il se confond avec lui. L'instrument implique, dans sa structure et dans sa manipulation, des notions plus ou moins fortement coordonnées en un système. L'échec de l'instrument peut certes provenir d'une maladresse de manipulation, mais il peut être dû à l'inexactitude des notions ou à l'incohérence du système. Ainsi, la méthode classique des jumeaux est-elle solidaire de toute une conception concernant les mécanismes de l'hérédité et du milieu et la genèse de l'individualité. Et c'est cette conception même qui est mise en doute ou qui s'effondre lorsque apparaissent les insuffisances ou les échecs de cette méthode.

La balance était fausse. Et la tare utilisée plus ou moins innocemment pour rétablir l'équilibre valait bien qu'on l'examinât de près. La tare de la méthode traditionnelle devenait mon principal objet de réflexion. En d'autres termes, ce qui m'intéressait principalement chez les jumeaux monozygotes, ce n'étaient plus leurs ressemblances, mais le déséquilibre de leur balance, l'affirmation paradoxale de leurs personnalités distinctes. Je parlais de leurs différences et j'en cherchais l'explication au lieu d'affirmer leur identité et de calculer en fonction de cette hypothèse démentie par les faits, les rapports simples de l'hérédité et du milieu.

Est-ce à dire, que dans cette nouvelle perspective, tous les problèmes abordés par la méthode classique des jumeaux soient abandonnés, tous les résultats obtenus soient frappés de nullité ? Je ne le pense pas.

Les chiffres restent *grosso modo* valables qui établissent du point de vue de l'hérédité, une classification, une sorte de taxinomie des caractéristiques physiques et mentales. Cette

taxinomie est révisable, sans doute, mais elle a opéré un premier déblaiement dans le domaine infiniment complexe des influences héréditaires. Plus encore, les chiffres en question ne font pas qu'établir une approximative classification des caractéristiques physiques et mentales ; ils disent du même coup, sèchement, que les hypothèses de base ne sont pas satisfaisantes ; ils exigent, de qui veut bien les entendre, une révision profonde de la méthode, du dispositif expérimental.

En matière de psychologie où des rapports adéquats sont si difficiles à établir et à maintenir entre la réalité et l'appareil d'exploration (notionnel, technique, mathématique), où les dangers de l'instrumentalisme sont permanents, il convient de bien comprendre de quelle façon le chercheur est solidaire de son « instrument » de recherche et comment ils se dépassent effectivement l'un l'autre.

Le plan d'exploration, ici par exemple le dispositif de comparaison systématique entre jumeaux monozygotes et jumeaux dizygotes, entre jumeaux élevés à part et jumeaux élevés ensemble, etc., est une mise en forme que le chercheur donne à ses idées avant même que sa recherche ne commence. Ses idées, ses notions de base font souvent figure de postulats ou, du moins, de faits si parfaitement établis par science ou par bon sens qu'il ne saurait être question de les soumettre au moindre contrôle. Le dispositif expérimental constitue une concrétisation des connaissances acquises, le corps visible des vérités établies, bref un « modèle » dans le même sens où une machine cybernétique est dite, par antiphrase, le modèle du cerveau humain. C'est avec ce modèle, avec ce dispositif, que les faits vont être éprouvés, chiffrés, questionnés. La forme de la question, c'est la forme même du « modèle ».

Les faits ne donnent pas plus qu'on ne leur demande. La réponse vaut ce que vaut la question. Elle ne saurait, positivement, la dépasser. Mais elle en révèle souvent les ambiguïtés, les inadéquations, les erreurs. Sur le plan expérimental, beaucoup plus sûrement que sur le plan des discussions verbales, la réponse permet de modifier la question. En examinant les chiffres obtenus par la méthode classique des jumeaux, on ne saurait expliquer les rapports complexes de l'hérédité et du milieu, mais on constate bien que le problème a été mal posé, que les notions de base sont à réviser, qu'un effort de renouvel-

lement des hypothèses est nécessaire, qu'un nouveau « modèle » est à construire.

Si nos notions anciennes peuvent être aujourd'hui dépassées, c'est qu'elles ont pris la forme d'un « modèle », c'est qu'elles ont été soumises à l'épreuve impitoyable des chiffres.

Les termes de notre langage, les mots, sont bien aussi des « modèles » de la réalité, et les premiers de tous, mais trop fluides, trop incertains, trop riches peut-être de leurs valeurs propres pour se prêter à une confrontation décisive. Mais l'ambivalence d'une notion, son erreur comme sa vérité sont prises au piège du dispositif expérimental qui est à la fois moyen d'expression et de contrôle. C'est là tout le cheminement du progrès scientifique, toute cette dialectique complexe entre nos idées et nos instruments, entre nos instruments et la réalité.

La méthode classique des jumeaux doit être aujourd'hui dépassée. Elle a correspondu cependant à un stade des idées, elle en fut le « modèle » parfaitement adéquat. Par rapport au problème de l'hérédité et du milieu, elle fut la formulation impeccable d'idées inexactes.



Les résultats sont donc valables, au moins comme une première approximation et la méthode, fautive en ses postulats, mais conforme à la démarche scientifique de contrôle et de preuve, nous apparaît comme ayant été une étape probablement inévitable et nécessaire.

Mais qu'advient-il alors du problème des rapports de l'hérédité et du milieu ? Et que valent pour le psychologue, sinon pour le biologiste, ces notions mêmes d'hérédité et de milieu ?

Pour avoir constaté des différences que la théorie classique ne permettait pas de prévoir entre jumeaux identiques, soutiendrai-je que le problème hérédité-milieu est un problème ou faux ou insoluble, et qu'après avoir servi la cause de l'hérédologie, les jumeaux doivent devenir les témoins privilégiés d'une sorte de personnalisme ?

Si j'utilise les jumeaux pour étudier le problème de la genèse de la personnalité plutôt que celui des rapports entre l'Hérédité et le Milieu, c'est plutôt question de stratégie que de principe.

Je n'imagine pas qu'on puisse éliminer les notions d'hérédité et de milieu, et ne pas poser du même coup le problème de leurs rapports, ce problème fût-il infiniment plus complexe qu'on ne l'avait d'abord supposé.

Mais le psychologue que je suis n'est pas très à l'aise dans le domaine de l'hérédité et il lui paraît plus facile, plus conforme aussi à sa vocation, d'analyser les structures et les influences du milieu dans la détermination des différences individuelles, dans la genèse de la personnalité.

GÉNOTYPE ET PHÉNOTYPE

N'est-ce point abandonner cependant le terrain solide de la science et rétrograder d'un siècle, au stade où se trouvait l'explication des différences individuelles avant que Ribot n'ait publié son fameux ouvrage sur *L'hérédité psychologique*, 1873, et Galton son *Hereditary Genius*, 1869 ?

La notion d'hérédité paraissait alors très simple et fortement explicative. Le semblable produit le semblable. Sous la plume de Ribot et d'autres savants de son époque, l'hérédité était l'affirmation d'un déterminisme rigoureux, d'un principe matériel propre à se substituer au principe spirituel d'une détermination divine. On ne supprime, disait A. Comte, que ce qu'on remplace. Le principe d'hérédité empruntait au principe spirituel qu'il prétendait remplacer sa simplicité et son universalité. Il fallait qu'il fût seul pour être invulnérable et tout-puissant.

L'hérédité est la loi, répétait Ribot après Darwin. Il fallait alors que les faits les plus divers, vinssent se ranger sous sa loi, ou du moins témoigner en sa faveur. Sûr de la cause qu'il défendait, Ribot n'était pas très exigeant sur l'authenticité des faits-témoins. Les témoignages n'étaient pas sollicités pour la rigueur de la preuve, mais pour la vigueur de l'illustration. Les plus pittoresques étaient alors recherchés comme les plus édifiants. C'était d'ailleurs bien avant que ne fussent connues les lois de l'hybridation. Ribot, pas plus que Galton, n'avait à sa disposition les notions de gène et de chromosome qui allaient permettre de décrire avec une grande rigueur, sur une base matérielle, les mécanismes de la transmission héréditaire, mais aussi de restreindre le domaine de l'hérédité.

La thèse de Poyer sur les *Problèmes généraux de l'hérédité*

psychologique, publiée en 1921, enchaîne directement sur l'ouvrage de Ribot dont l'actualité avait été maintenue pendant un demi-siècle par onze éditions successives (la 11^e et dernière édition date de 1925).

Mais Poyer, tout en restant fidèle à l'orientation donnée par Ribot à la psychologie française, porte aussi fidèlement témoignage de l'évolution des idées qui s'est accomplie dans le domaine de la biologie depuis le début du siècle.

Il paraîtrait paradoxal de soutenir que, basée sur le support matériel des chromosomes et des gènes, la loi de l'hérédité soit moins impérieuse. Cependant, la Loi, puissance unique et mystérieuse, s'est résolue en une multitude de lois précises, d'application restreinte. Et si « la reproduction du semblable par le semblable » est la réalité fondamentale que la loi de l'hérédité prétendait exprimer, cette réalité disparaît du champ des observations courantes pour se réfugier dans le domaine des genèses microscopiques ou infra-microscopiques. Ce n'est même pas au niveau de la cellule qu'il faut la chercher. La cellule d'un nouvel organisme n'est déjà plus semblable à la cellule mère. Il n'y a « production du semblable par le semblable » qu'au niveau des chromosomes quand, au cours de la caryocinèse, chacun d'eux se partage longitudinalement en deux chromatides parfaitement égales.

Quelle distance, quelle complexité de relations, entre ce plan de la réalité où joue la loi de similitude, et le plan de réalité défini par l'être vivant, parvenu à maturité ! L'hérédité, telle qu'elle joue dans la reproduction sexuée, crée non pas la similitude mais la diversité des individus. Ceci est évident du seul fait que l'enfant réalise une combinaison, d'ailleurs absolument imprévisible, entre les caractéristiques des deux parents. Mais déjà l'apport de *chacun* des parents n'est pas une image conforme de lui-même. La formule de chacune de ses cellules reproductrices, de ses gamètes (ovule ou spermatozoïde), ne correspond pas à sa formule génétique personnelle : elle est la structuration nouvelle d'un certain nombre de ses potentialités qui ont été patentes ou sont restées latentes dans sa propre réalisation. S'il n'en était pas ainsi, les enfants d'un même couple seraient certes différents de leurs parents, mais tous semblables entre eux. En d'autres termes, un même couple de parents engendrerait toujours le même enfant. Alors qu'en

fait, chaque enfant est un être nouveau, une nouvelle synthèse.

Je vois bien, pourtant, comment on pourrait tenter de sauver l'idée de similitude. L'hybridation, pourrait-on dire, crée la diversité des individus. Mais l'hérédité assure la fixité des éléments, la transmission des caractères physiques et mentaux considérés isolément. La couleur des yeux, par exemple, est transmise sans modification à l'enfant, en tenant compte évidemment de la loi de dominance. L'enfant serait ainsi comme la mosaïque originale des caractéristiques immuables apportées par chacun des deux parents.

Mais la réalité n'est pas si simple. Sans doute, l'hérédité par similitude de caractères, comme la couleur des yeux, prouve bien que la rencontre des sexes ne réalise pas le mélange global de deux matières vivantes ; que l'originalité de l'être nouveau n'est pas la négation de caractères fixes, transmissibles sans modification d'une génération à l'autre. Cependant, bien d'autres caractères, comme la taille ou la couleur de la peau, réalisent pour chaque enfant une combinaison imprévisible entre l'apport des deux parents. Ce n'est pas dire que ces phénomènes de métissage infirment les lois fondamentales de l'hybridation, mais ils exigent une formulation beaucoup plus complexe de ces lois.

Dès l'instant où l'hybridation porte sur plusieurs couples de caractères allomorphes, ce qui est évidemment la règle générale, et notamment pour l'être humain, le nombre des combinaisons croît rapidement en progression géométrique, la complexité des faits devient rapidement inanalysable : en conséquence de quoi, toute traduction univoque devient impossible entre l'aspect extérieur de l'individu, son *phénotype*, et sa constitution chromosomique, son *génotype*.

Trois remarques me paraissent ici nécessaires à propos des termes de génotype et de phénotype, introduits en 1903 par le botaniste danois Johannsen, dans le langage de la biologie (1).

Premièrement : le terme de phénotype désigne bien, en principe, un type, un ensemble d'aspects descriptifs préalablement classifiés, déterminés par le génotype, et non pas les aspects purement contingents qui distinguent un individu d'un

(1) L'expression de gène, à laquelle on tend à préférer actuellement le terme de facteur, est également due à W. Johannsen.

autre individu dans le règne végétal comme dans le règne animal (1).

Deuxièmement : la notion de milieu n'est pas essentielle pour distinguer entre génotype et phénotype. Tout d'abord, un phénotype peut *correspondre* exactement au génotype. C'est notamment le cas des individus de race « pure », homozygote, dont l'aspect traduit directement la constitution héréditaire. Mais la non-correspondance entre phénotype et génotype peut trouver aussi son explication suffisante dans le jeu des éléments héréditaires. C'est le cas des individus hybrides qui expriment seulement dans leur phénotype le caractère dominant d'un des parents, alors que leur constitution génotypique comporte aussi le caractère récessif de l'autre parent.

La troisième remarque est une mise en garde contre la philosophie implicite des mots. La distinction entre génotype et phénotype est incontestablement valable. Elle exprime la diversité de plans où s'exerce notre observation. Elle nous permet de diversifier, éventuellement de délimiter les mécanismes de l'hérédité, d'en mieux comprendre l'actualisation dans l'expression des différences individuelles. Mais qu'on le veuille ou non, le terme de phénotype risque d'entretenir, par son étymologie même, cette philosophie de Platon, de Parménide, de toutes les religions archaïques, cette distinction entre le phénomène et la réalité essentielle, entre *ce qui paraît* et *ce qui est*. La distinction est passée du plan des spéculations métaphysiques au plan des justifications scientifiques, mais elle procède toujours de la même illusion, de la même tendance de l'esprit humain : rechercher derrière les apparences, multiples et changeantes, le monde invisible des causes.

Certes, l'existence des éléments génotypiques résulte directement, comme le dit Guyénot, des constatations expérimentales. Alors que la description d'un être vivant ne peut se faire que par un découpage arbitraire et variable, selon le point de vue auquel on se place ou l'échelle qu'on adopte, il serait vain de faire correspondre « aux caractères qui ont une valeur subjective... autant d'unités matérielles ayant, elles, une valeur objective » (2).

(1) Dans les ouvrages de vulgarisation, le terme de phénotype est souvent employé pour désigner, de façon globale, l'aspect extérieur déterminé ou non par le génotype.

(2) GUYÉNOT (E.), *L'hérédité*, Dolin, Paris, 1948, p. 63.

Cependant, une opposition radicale entre la subjectivité de la description et l'objectivité des caractères-unités serait elle-même arbitraire et artificielle. D'abord, si les caractères-unités, les gènes, ont une valeur explicative, c'est bien par rapport aux caractères apparents. Le phénotype n'est pas une dégradation du génotype (comme le serait une image sensible par rapport à une Idée platonicienne), mais son effet selon un déterminisme rigoureux. Quand on n'observe pas de correspondance terme à terme entre caractères-unités et caractères apparents, ce n'est pas parce que le caractère apparent est décrit subjectivement, mais parce que, *objectivement*, cette correspondance n'existe pas. La non-correspondance révèle alors un réseau de relations plus complexes entre le plan des « apparences » et le plan des gènes. Un même caractère apparent peut résulter de l'action combinée de plusieurs gènes. Plusieurs caractères apparents peuvent dépendre d'un seul gène. Enfin, un même caractère apparent peut traduire des génotypes, des constitutions héréditaires différentes : une souris est grise, par exemple, tout aussi bien quand elle possède dans son patrimoine héréditaire un déterminant « couleur blanche » et un déterminant « gris », celui-ci *dominant* alors celui-là (constitution gris hybride), que lorsqu'elle possède deux déterminants « gris » (constitution gris pur). Les généticiens disent alors que le génotype gris-et-blanc de l'hybride est *masqué* par l'apparence grise de la souris. La preuve en est que, à la génération suivante, les souris « gris pur » n'engendreront que des souris grises, tandis que les souris « gris hybride » engendreront aussi bien des souris blanches que des souris grises. La *suite* des générations révèle ce que les phénotypes, ce que les apparences de chaque génération, de chaque individu, peuvent éventuellement masquer.

Le reproche de subjectivité est peut-être écarté, mais c'est alors la nature elle-même qui, en certaines de ses réalisations, déforme ou camoufle le fond des choses. Le phénotype est suspect parce que la richesse de ses apparences est souvent un défi à l'analyse scientifique et parce que, en sens inverse, ses camouflages sont comme un appauvrissement du réel, des virtualités génétiques. Il est sans doute normal que la réalité des généticiens, leur seule réalité vraiment certaine, soit faite de ces éléments séparables re-combinables et pratiquement

immuables, réalité qu'ils ont conquise laborieusement à travers et contre les « apparences ». Il est normal que, pour eux, ces apparences n'existent qu'en fonction de cette réalité, que les phénotypes n'aient de signification que dans la mesure où ils se résorbent directement ou indirectement dans leurs génotypes, dans leurs causes géniques. C'est la façon de voir des généticiens, leur façon de parler, c'est leur rôle. Mais qu'en est-il d'un point de vue beaucoup plus général ? Quel est le plan de la réalité ? Ce qui explique (les gènes, les chromosomes, les génotypes) ou ce qui est expliqué, ce qu'on tend à expliquer (les phénomènes, les phénotypes, les individus, les « apparences ») ?

En fait, la question est assez vaine parce qu'il n'y a pas, du point de vue scientifique, de cause qui soit première, absolue, et pas d'effet qui ne devienne cause à son tour. La notion d'un plus ou moins haut degré de réalité est elle-même purement métaphysique. Tout est réalité qui existe. Les chromosomes et les gènes existent, mais aussi tel phénotype. Et tel individu.

Bien sûr, je pourrai dire, avec une légère nuance péjorative, que les effets sont des apparences quand ils ne s'égalisent pas parfaitement aux causes que je connais. Mais c'est une très grande erreur, le péché épistémologique par excellence, de confondre en principe, parce qu'ils sont partiellement confondus en fait, ce qu'il y a d'originalité véritable et de subjectivité dans les « apparences », dans ma perception des choses. Du fait que, simultanément, l'analyse scientifique tend à éliminer la subjectivité et à réduire l'effet à sa cause, le danger est considérable de traiter comme résidu de subjectivité ce qu'il y a d'irréductible dans l'effet, dans le phénomène. C'est comme si les « apparences » devaient disparaître dans le monde sous-jacent des causes au fur et à mesure où elles se dépouillent de ma subjectivité. Cependant, la véritable conquête scientifique est d'affirmer et de sauvegarder l'existence d'un phénomène, dans son objectivité et dans son originalité, tant par rapport à la subjectivité de l'observateur que par rapport à ses causes considérées non plus comme matrices universelles, mais comme conditions d'existence.

Toutes illusions mises à part d'un côté comme de l'autre, les phénotypes existent aussi bien que les génotypes, mais sur des plans différents, à des échelles différentes. La dualité description-explication est elle-même assez factice quand on y

regarde de près. C'est de la coordination de deux descriptions de plus en plus fines, de plus en plus complexes que se dégagent à la fois la solidarité des deux plans et l'originalité de chacun d'eux.

LE PLAN PSYCHOLOGIQUE

La distinction entre génotype et phénotype peut donc s'entendre de deux façons différentes, et même diamétralement opposées, suivant qu'on accorde ou non le même degré de réalité à chacun des deux termes. Si, littéralement, le phénotype est une apparence, alors le génotype est la réalité : l'hérédité reste la seule loi véritable. Si phénotype et génotype définissent deux plans de réalité, l'hérédité sans doute n'est pas niée, mais la réalité biologique ne lui est plus réductible mécaniquement.

La complexité des rapports entre les déterminations héréditaires et les « apparences » devient beaucoup plus grande, en tout cas beaucoup plus évidente, quand on passe du domaine de la biologie proprement dite au domaine de la psychologie.

En première approximation, l'enchaînement des faits peut se formuler ainsi : entre le plan génotypique et le plan psychologique se situe le plan somatique ou physiologique (le plan du phénotype physiologique). On n'imagine pas, en effet, que « l'hérédité psychologique » puisse se transmettre autrement que par un support organique.

Le premier problème était de savoir comment l'hérédité s'actualisait dans le phénotype, dans le corps. Le second problème est d'expliquer comment s'opère la promotion de l'hérédité biologique en hérédité psychologique. C'est s'interroger en somme sur la définition même de la psychologie. En tout cas, sur sa frontière du côté de la physiologie. Le passage de l'hérédité physiologique à l'hérédité psychologique pose évidemment le problème plus général du passage de la physiologie à la psychologie.

C'est ici l'occasion de dissiper une confusion qui règne parfois dans l'expression, sinon dans les idées d'un grand nombre d'auteurs. Si l'héréditaire implique un support organique, il ne s'ensuit évidemment pas qu'organique implique hérédité ou s'y réduise.

Tel fait organique, comme une lésion cérébrale par exemple est un accident qui n'a rien à voir dans la plupart des cas avec

l'hérédité. Mais même quand il s'agit de structures biologiques où l'hérédité intervient, normalement ou pathologiquement, les modalités de réalisation de ces structures dépendent aussi des conditions du milieu. Le corps est un *phénotype* par rapport aux facteurs héréditaires, c'est-à-dire une réalité d'un tout autre ordre, non seulement parce qu'il n'y a aucune similitude entre tel aspect du corps et l'élément chromosomique qui le détermine (le gène des yeux bleus n'est pas bleu), non seulement parce que les lois de dominance peuvent masquer une partie de l'hérédité, mais aussi parce que le corps est déterminé par d'autres facteurs, par les influences du milieu, parce que les déterminations héréditaires dépendent elles-mêmes des conditions de leur réalisation.

Quand les psychologues de l'enfance étudient, par exemple, les rapports de la maturation et de l'apprentissage, comme Gesell le fait avec la méthode des jumeaux, ils n'examinent pas directement — contrairement à ce qu'on croit souvent — les rapports de l'hérédité et du milieu. Déjà dans la maturation, premier terme de la comparaison, jouent à la fois l'hérédité et le milieu.

Bref, organique n'est pas synonyme d'héréditaire. Étudier les rapports du psychisme avec le physiologique, c'est rechercher sur le plan de l'organique des déterminations qui proviennent du milieu (milieu interne et indirectement milieu externe), aussi bien que de l'hérédité.

Le jour où les définitions solidaires de la psychologie et de la physiologie seraient parfaitement satisfaisantes, la valeur de la notion d'hérédité psychologique serait devenue du même coup parfaitement claire.

De toute façon, s'il est impensable que l'hérédité puisse déterminer nos traits de caractère et nos actes autrement que par le truchement organique, il est également impensable — et pour la même raison — que ce truchement organique soit simplement le véhicule des facteurs héréditaires.

La seule réalité actuelle, sur le plan de la causalité, est le corps. Le corps tel qu'il a été modelé par les actions conjointes de l'hérédité et du milieu.

Je veux dire par là que, dans le corps, les facteurs de milieu et les facteurs d'hérédité n'ont pas de réalité distincte. Pas plus que le soleil n'est présent dans la chlorophylle d'une plante.

*
* * *

Mais que vaut, elle-même, la distinction du psychologique et du physiologique ? Ici est le nœud de tous nos problèmes. Ou, si l'on préfère, la formulation exacte de tous les problèmes que nous nous posons dans ce livre dépend de la réponse qui sera donnée à cette question qui semble préjudicielle. En fait, d'ailleurs, rien n'est absolument préjudiciel : il serait trop facile et pas tout à fait exact de dire que la psychologie délimite son domaine en même temps qu'elle le conquiert ; car les conquêtes peuvent s'effectuer très en deçà de ses frontières « naturelles » ou dans un no man's land justement contestable. La psychologie s'est développée bien avant qu'elle n'ait été capable de se définir et la courbe croissante de ses acquisitions et les acquisitions des sciences voisines n'ont pas constitué progressivement, graduellement, une véritable définition. Les idées et les faits sont solidaires, mais d'une solidarité très complexe, avec des décalages alternés qui marquent la durée des assimilations et des ré-organisations nécessaires.

On peut, sans doute aujourd'hui, plus facilement qu'au temps de Ribot, essayer de définir l'une par rapport à l'autre, la physiologie et la psychologie. Mais la tentation subsiste, très profondément, de céder aux deux évidences les plus fortes qui conduisent respectivement au matérialisme (à l'organicisme) et au spiritualisme.

Ce qu'on appelle spiritualisme répond en effet à cette évidence que nos pensées, que nos conduites sont très largement indépendantes de nos processus physiologiques, que notre esprit n'est pas notre corps. Le spiritualisme, sous ses différentes formes, est la reconnaissance de la spécificité du psychisme et la conviction que cette spécificité prouve l'indépendance de l'esprit, l'existence d'un principe qui échappe à la science. Le spiritualisme affirme le psychisme, comme réalité originale, mais il aboutit à nier la psychologie en tant que science.

Le matérialisme, tout au contraire, part des multiples observations où il est bien évident que les réactions, les attitudes, les conduites de l'individu sont déterminées plus ou moins directement par des mécanismes physiologiques. Le matérialisme affirme ainsi le caractère scientifique de la psychologie

mais, à la limite explicative, il aboutit à nier le psychisme comme réalité originale distincte du physiologique.

Les critiques adressées par Ribot aux spiritualistes de son temps, et notamment à Lordat, soulignent nettement le conflit des deux évidences et la vanité des compromis qui ne sont qu'artifices de langage. Lordat admet bien que dans « l'ordre » humain comme dans l'ordre animal, l'hérédité régit le dynamisme vital. Mais, dit-il, l'hérédité ne régit pas les « qualités indigènes ou exotiques du sens intime ». C'est la thèse des spiritualistes qui consiste à distinguer « entre les qualités morales qui tiennent au corps et les qualités morales qui servent à l'âme » (1).

Ribot refuse évidemment l'idée d'une distinction absolue entre l'âme et le corps qu'une telle formulation semble postuler. Mais il reconnaît cependant que, si l'on s'attache moins à la lettre qu'à l'esprit de cette formule, une question délicate est posée dont il faudra bien discuter « ailleurs ». Et cette question délicate, formulée par Lordat ou d'autres dans le langage du spiritualisme, il me paraît déjà significatif que Ribot en parle comme d'une objection. C'est en effet une objection, un obstacle que certaines évidences opposent au matérialisme de Ribot. En discutera-t-il vraiment « ailleurs » ? Georges Poyer a raison de dire, dans sa thèse de 1921, que Ribot en fin de compte a écarté un peu vite l'objection.

Il l'écarte en deux temps. D'abord, en classant parmi les « qualités morales qui tiennent au corps », tous les modes de l'activité psychique qui dépendent de notre faculté de sentir. Or, cette faculté de sentir, forme subjective de l'esprit selon Kant, préformation de l'organisme dans la terminologie des physiologistes, est commune à tous les hommes. Elle est donc héréditaire. L'argumentation explicite consiste à dire : ce qui est commun est organique, ce qui est organique est héréditaire. Ce qui correspond sans doute dans l'esprit de Ribot à un enchaînement d'un autre ordre : ce qui est commun est héréditaire puisque l'hérédité est similitude ; ce qui est héréditaire est organique (2).

(1) RIBOT (Th.), *L'hérédité psychologique*, Alcan, Paris, 7^e éd., 1902, p. 159.

(2) A noter que, dans le temps où écrivait Ribot, la distinction n'était pas encore faite clairement entre l'hérédité de l'espèce (qui dépend de toute la cellule) et l'hérédité spéciale (qui dépend essentiellement du noyau, des chromosomes), dif-

Mais ce type d'argumentation, basé sur les notions de similitude et d'hérédité de l'espèce, ne rend pas compte de « cette force intime » qui imprime son cachet particulier à tous les matériaux du sentiment et de la connaissance. C'est la question délicate, « le point important de l'objection », que Ribot formule à plusieurs reprises : « Le moi, la personne, l'élément constitutif de l'individu est-il transmissible par l'hérédité, comme les divers modes de l'activité mentale ? » « Le moi est-il un résultat ou une cause ? »

C'est dans le chapitre où il traite des conséquences morales de l'hérédité que Ribot essaie de réduire le « moi ». Mais son argumentation souffre d'une diversité de notions dont les rapports sont mal précisés et entre lesquelles s'opèrent continuellement des contaminations, des glissements. On peut cependant distinguer, me semble-t-il, un argument concernant l'originalité objective du moi, un autre argument concernant le sentiment fondamental de l'existence.

L'analyse du *sentiment* de l'existence, du *Gemeingefühl*, nous ramène, dit Ribot, sur le plan de l'Universel. En ce sens qu'il est commun à tous les hommes, même s'ils n'y prennent pas garde. En ce sens plus large qu'il est « comme un retentissement lointain, faible et confus du travail vital universel ». Ramené aux sources mêmes de la vie, ce sentiment fondamental, cet état psychique général serait d'ailleurs réductible (« si l'analyse psychologique pouvait faire usage du microscope ») en une myriade d'états particuliers... « Ainsi se ramène-t-il à des états psychologiques élémentaires *dont chacun a son antécédent physiologique.* »

S'agit-il, par contre, du moi en tant que réalité unique, originale ? L'invocation d'un principe mystérieux d'individuation est totalement inutile, répond Ribot. La variété des proportions et des combinaisons, suivant lesquelles peuvent s'associer les éléments intellectuels, affectifs, vitaux, suffit à expliquer la diversité infinie des individus. Mais Ribot ne dit pas si la combinaison en tant que telle est héréditaire et, sinon, ce qu'elle est.

D'ailleurs, la réduction de la personnalité à l'hérédité, aux

férencelatrice des individus. Les controverses actuelles sur le rôle de l'hérédité ne concernent directement que cette dernière forme d'hérédité. Et ce qu'on appelle lois de l'hérédité ne concerne en fait que les lois de l'hybridation.

principes matériels, ne paraît pas complète. La personnalité réapparaît, tenace, quand Ribot pose le problème de la responsabilité. Si, en de nombreux cas, les tendances héritées n'ont pas un caractère irrésistible, si « on ne leur doit ni le vice ni la vertu », c'est qu'elles laissent subsister « le concours mental et exécutif de la volonté », c'est qu'elles n'entraînent pas toujours l'anéantissement du « facteur personnel » (1).

Très prudemment, Ribot se limite ici « au point de vue empirique et pratique » et il déclare par surcroît que, dans la lutte incessante qui se livre entre « la personne et l'hérédité », entre « la liberté et la fatalité », la liberté est plus souvent vaincue qu'on ne le pense.

Mais ce qui importe, théoriquement, c'est son existence et non pas sa défaite. Bref, les deux termes restent en présence comme deux principes irréductibles, comme deux évidences contradictoires avec, chez Ribot comme chez Lordat, pour le matérialiste comme pour le spiritualiste, cette *commune impossibilité* de concevoir un facteur personnel qui ne soit pas liberté totale, une liberté qui ne soit pas indétermination, un déterminisme qui ne soit pas fatalité.

Le succès des sciences dont Ribot avait été le héraut, les prodigieux développements de la biologie génétique et de la psychologie n'ont pas suffi à écarter la distinction de Lordat qu'on retrouve de nos jours, par exemple, à un siècle de distance, dans la caractérologie de Le Senne. Il ne s'agit plus, sans doute, d'une antinomie brutale entre les qualités morales qui tiennent au corps et d'autres qui tiendraient à l'âme. Les principes de fatalité et de libre arbitre subsistent cependant, mais dans une dialectique qui veut rendre compte de leur coexistence dans la personnalité humaine. Le Senne commence, en effet, par distinguer radicalement entre caractère, personnalité et moi. Le caractère est défini comme l'ensemble des dispositions congénitales qui forme le squelette mental de l'homme. C'est le corps dans son unité la plus haute, mais aussi dans son déterminisme le plus rigoureux, c'est le jeu mendélien des facteurs héréditaires.

Le moi est le principe de liberté qui, sur la base du caractère, crée la personnalité. La personnalité est la totalité concrète

(1) RIBOT (Th.), *loc. cit.*, p. 324.

du moi, dont le caractère n'est que la forme invariable. « De ces trois termes, caractère, personnalité, moi, les deux premiers sont objectifs, écrit Le Senne, le troisième leur confère l'existence (1). »

C'est une nouvelle mise en forme des évidences fondamentales. La conviction intime de libre arbitre est sauvegardée. Les acquisitions du plus strict déterminisme biologique sont acceptées. La réalité concrète, que Le Senne appelle ici la personnalité, apparaît alors entre ciel et terre comme une spiritualisation du corps, comme une incarnation du moi.

On ne peut démontrer plus clairement que chacun des principes appelle le principe adverse s'il veut atteindre les « apparences ».

En acceptant le déterminisme des généticiens comme un principe absolu de fixité, Le Senne nous impose un principe absolu de liberté. Le terme d'objectivité dont use Le Senne quand il parle d'une science des caractères, ne doit pas alors nous tromper.

L'objectivité ne peut concerner que ce qui est objet : c'est en dernière analyse la fixité des facteurs organiques, le corps dans sa totale opacité. La caractérologie comme science objective permet bien des descriptions, toute une combinaison de propriétés fondamentales, mais elle n'est pas véritablement explicative. Par définition, le sujet échappe à la prise scientifique, à l'explication, puisqu'il est lui-même le centre libre et créateur, le principe essentiel. En somme, Le Senne fonde une science « objective » du caractère pour mieux nier la psychologie comme science intégrale de l'homme. L'« objectivisme » en science réserve ainsi les droits de la métaphysique.

*
* *

Il serait, cependant, trop facile de rappeler que la psychologie scientifique peut échapper au reproche d'objectivisme et que sa méthode expérimentale peut atteindre la subjectivité des conduites. Dans sa très belle « défense de la méthode expérimentale en psychologie », écrite en avant-propos de son *Manuel*,

(1) LE SENNE (R.), *Traité de caractérologie*, P.U.F., 1945, voir ses Définitions, p. 9 à 17.

Paul Fraise en fait une très claire démonstration (1). La subjectivité est un fait « objectif », en ce sens qu'elle ne dépend pas de la subjectivité de l'observateur et qu'elle est saisissable par diverses stratégies expérimentales. Mais, pourrait-on dire, la subjectivité n'est pas le sujet. Et en admettant qu'on puisse saisir et décrire la subjectivité, le sujet, lui, échappe en fait et en droit à la science comme « centre actif et libre » de création.

Il serait trop confortable d'écarter définitivement cette objection en disant qu'elle est faite sur un plan métaphysique et que la science n'a pas à s'en occuper. La métaphysique pose ses questions là où la science n'a pas encore su formuler les siennes, et ses spéculations sont souvent révélatrices des insuffisances et des besoins réels de la science.

Le problème de l'âme et du corps restera posé en termes de principes absolus, de substances incommunicables, d'antinomies irréductibles aussi longtemps que les rapports entre la physiologie et la psychologie ne seront pas clairement compris. Car il est la formulation métaphysique d'une expérience réelle qu'une négation purement verbale ne pourra jamais supprimer, qu'une exclusion méthodologique ne pourra que mettre entre parenthèses et provisoirement.

Que la psychologie, dans sa lutte pour l'indépendance, supprime d'abord les notions de volonté et de conscience comme des liens avec la métaphysique, rien de plus normal et de plus salutaire. Qu'elle se veuille objective, jusqu'à l'objectivisme, qu'elle ne parle plus qu'à la troisième personne, après tant de bavardages abusifs à la première personne, rien de plus efficace en ce temps-là pour rompre avec les ruminations de l'introspection.

Mais à la phase de négativisme devait succéder une phase de reconquête. Faute de quoi, en reniant la métaphysique, la psychologie se serait niée elle-même par l'abandon de son propre domaine.

La négation de la conscience, de la volonté, du moi, ne pouvait être absolue, mais préparatoire à un renversement de perspective. Ce qui était entité, principe d'être et d'action, rentrait dans le domaine de la psychologie, comme le produit

(1) FRAISSE (P.), *Manuel pratique de psychologie expérimentale*, P.U.F., Paris, 1956.

d'une genèse, ce qui était explicatif devait d'abord être expliqué.

Certes, l'objectivisme peut aller beaucoup plus loin dans l'explication du comportement humain qu'on ne pouvait le supposer il y a seulement une dizaine d'années. *L'objet* psychologique, dans sa négation la plus radicale de la subjectivité, mais aussi dans l'imitation la plus fidèle de certaines conduites, n'est-ce point l'homéostat d'Ashby et mieux encore l'animal électro-mécanique de Grey Walter ? Les robots de Vaucanson et des horlogers suisses exécutaient un programme, un enchaînement de gestes fixés d'avance par leurs constructeurs. Les créatures de nos cybernéticiens sont douées d'autonomie par leur pouvoir d'auto-régulation. La *machina docilis* de Grey Walter explore, prévoit, associe des stimuli et discrimine des formes, se « souvient » et se conditionne. Grâce aux dispositifs de régulation du comportement dont l'a dotée son créateur, la machine est capable de comportements imprévisibles par le créateur lui-même.

L'objet n'est plus une copie inerte, la reproduction stéréotypée d'un acte. Il est l'acte lui-même dans sa plasticité adaptative, dans l'imprévisibilité de son déroulement. Le mécanisme n'est plus un déroulement unilinéaire et prédéterminé, mais le processus complexe d'actions en retour, de réactions circulaires, d'adaptations continues.

En l'assouplissant, en la dialectisant, la cybernétique élargit considérablement l'explication mécanomorphique de la vie et du psychisme, elle nous révèle que nous n'avons pas fini d'épuiser les ressources du mécanisme, ni les richesses d'une description de *l'objet* en tant que tel. Et que cet objet reproduit ou simule tous ces tâtonnements, ces hésitations, ces décisions que nous avons coutume d'attribuer au *sujet* en tant que tel. Qu'à l'extrême limite, il simule même la reconnaissance de soi, la conscience dans son activité la plus spécifiquement humaine. Grey Walter s'est plu un jour à comparer le trémoussement de sa créature électromécanique devant le miroir aux réactions de désarroi manifestées par un de mes fils, alors âgé de deux ans, placé dans la même situation (1). C'était évidemment

(1) « Zazzo mentioned the behaviour of children when confronted with a mirror and its use as a test for self-recognition. Now in some of our machines we have demonstrated, quite accidentally, precisely the same type of behaviour (...). I think this sort of application of cybernetics to these problems (modes of recognition

chez Grey Walter une pointe d'humour, mais de cet humour stratégique qui lui permet de dépasser, sans trop de scandale et sans engagement excessif, les frontières admises de l'audace spéculative :

A cette pointe extrême, la prétention objectiviste se heurte à notre sentiment irréductible de sujet. Et d'une façon qui pourrait paraître d'abord paradoxale, elle encourage notre espoir que ce qu'il y a de spécifique dans la psychologie va enfin pouvoir être dégagé, affirmé sans ambiguïté. C'est une croyance commune, et probablement fausse, que l'explication mécaniste des comportements doit régresser devant une explication « spécifiquement » psychologique. L'opposition tient, sans doute, à la débilité de notre imagination et de notre raisonnement ; à la pauvreté de nos connaissances. La spécificité de la psychologie, comme plan de réalité et comme discipline de recherche, ne pourra s'affirmer que par rapport à une physiologie cérébrale qui aura cessé d'être elle-même un reflet de concepts psychologiques, mécaniquement associés. « Il demeure tristement vrai, pouvait écrire un physiologiste en 1946, que les plus importantes de nos connaissances relatives à notre esprit resteraient aussi valables et aussi utiles que si, pour toute connaissance, nous savions seulement que notre crâne est bourré de coton (1) ! » Des progrès considérables ont été accomplis en dix ans, grâce au regain du pavlovisme, au développement de l'électroencéphalographie, à la pratique de la neuro-chirurgie, grâce enfin à la construction de modèles cybernétiques qui constituent en somme une concrétisation et par là même une mise à l'épreuve, éventuellement un dépassement des notions concernant le fonctionnement du cerveau et le comportement d'êtres vivants.

Pourvu que ses créatures ne deviennent pas pour nous les totems d'une nouvelle magie, la cybernétique en poussant jusqu'à ses extrêmes limites l'imitation de la vie nous dira jusqu'où peut s'appliquer, jusqu'à quel point peut s'assouplir l'explication mécaniste ; et en quoi l'imitation de la vie n'est pas la vie elle-même.

of self) can be enormously fertile », in *Discussions on Child Development*, vol. I, Tavistock Pub., Londres, 1956, p. 176.

L'observation à laquelle G. W. fait allusion est publiée dans *Enfance*, n° 1, 1948, 29-44 : « Images du corps et conscience de soi. »

(1) Cité par W. Grey WALTER, dans *The living Brain*, Londres, 1953.



Quelles que soient d'ailleurs la pauvreté de nos connaissances et la faiblesse de nos concepts, la vanité de nos distinctions, nous sommes bien obligés d'admettre que le passage s'opère d'un ordre de faits à l'autre : la cellule initiale, chargée de son stock de chromosomes, devient rapidement un corps qui n'a plus aucune ressemblance avec elle et les comportements de ce corps acquièrent une complexité, un caractère d'imprévisibilité qui transcende radicalement les fonctions physiologiques de base. Tout se passe comme si, pour chaque être humain, dans le cours de son ontogenèse, s'accomplissait le passage du règne de la nécessité au règne de la liberté, sans que jamais la continuité se rompe d'un règne à l'autre. Parler ici d'une dialectique de la nature, ce n'est encore rien expliquer. C'est adopter une attitude qui brise avec de très vieilles habitudes d'explication. C'est décider, en principe, de ne pas sacrifier la réalité à son intelligibilité immédiate. C'est admettre, pour notre raison raisonnante, les risques du scandale. Accepter notamment que dans la nature des choses des oppositions puissent coexister, et même se déterminer réciproquement, alors que dans notre langage, l'opposition des mots exprime une exclusion de concepts. Accepter aussi, par un effort encore plus pénible, que le nouveau peut surgir de l'ancien, que la causalité est véritablement créatrice.

Mais telle est la débilité de notre esprit que, privé de sa raison classique, il retombe souvent à ses confusions primitives. L'intention de dialectique se pervertit alors en jonglerie de mots, dans une apologie affective de la contradiction formelle, dans un retour sophistiqué au syncrétisme le plus puéril.

La règle d'or d'une véritable dialectique consiste en une défiance systématique des mots, en un respect inconditionnel des faits, dans la recherche de leur communauté et de leur diversité radicale.

Il y aura toujours un certain artifice à distinguer entre physiologie et psychologie, parce que, entre le physiologique et le psychisme, il n'y a pas frontières mais passages. Et la caractérisation globale du physiologique par rapport au psychologique n'est pas facile, du fait que les passages s'opèrent à des niveaux très différents, tant pour l'organisation des structures

organiques que pour l'organisation des structures de comportement, des instances de l'individualité.

La physiologie du cerveau fournit évidemment leurs conditions les plus directes, leurs mécanismes nécessaires aux modalités de la conduite et aux phénomènes de conscience. Mais après avoir, pendant si longtemps, ignoré le rôle du cerveau, puis méconnu le caractère unitaire de son fonctionnement, ce serait une tendance extrêmement fâcheuse de situer au seul niveau de la physiologie cérébrale le problème des déterminations mentales comme si, en définitive, le corps n'avait de réalité que dans et par le cortex. La coordination physiologique que le cerveau assure, suppose des différenciations dans le cerveau lui-même et dans l'ensemble de l'organisme ; elle autorise aussi divers degrés d'indépendance. L'indépendance dans l'interdépendance est une formule qui convient beaucoup mieux aux solidarités organiques qu'aux solidarités politiques.

La réalité corporelle, comme condition du comportement et de la conscience, dans toute la diversité de leurs modalités générales et de leurs nuances individuelles, ce n'est donc pas seulement le cerveau, c'est aussi l'équipement périphérique de nos sensations et de nos mouvements, l'acuité de nos discriminations, la force et la tonicité de nos muscles, c'est aussi l'équilibre plus ou moins stable de nos fonctions humorales, le fonctionnement plus ou moins régulier de nos viscères. Car tous ces tissus, tous ces organes, tous ces systèmes, pour coordonnés qu'ils soient, présentent entre eux des hétérochronies fondamentales : et ces différences dans les vitesses de maturation s'accompagnent d'une sensibilité plus ou moins profonde aux influences du milieu. Ainsi la différenciation s'affirme, de maturité, de vulnérabilité, de force, entre les tissus d'un même corps, et variable d'un corps à l'autre.

Mais la réalité corporelle, comme condition de la conscience et de ses actes, c'est aussi tout banalement le corps. Le corps dans sa stature et dans ses attitudes. Le corps perçu de l'intérieur, si j'ose dire, comme un schéma dynamique. Le corps perçu de l'extérieur, par les autres et, au moyen des autres par soi-même (dans la perpétuelle ambiguïté de l'objet-sujet).

Nous constatons à ce niveau du comportement global, comme au niveau des processus cérébraux, ces jeux de miroir et de dédoublement qui sont le symbole, mais aussi le déter-

minisme même de la conscience. Par exemple, pour penser ce que nous voyons, la réception du message sur la zone de projection visuelle ne suffit pas, il faut encore qu'il soit retransmis à d'autres zones du cerveau, qu'il se réfléchisse. Les illusions stroboscopiques décrites par les électrophysiologistes montrent très bien, de façon expérimentale, le réfléchissement d'une réaction visuelle sur d'autres systèmes sensoriels.

L'image de notre corps, telle qu'elle s'est formée dans notre fréquentation d'autrui, telle qu'elle se spécifie et se transforme dans la multiplicité de nos confrontations, dans le hasard de nos rencontres est, elle aussi, d'une autre façon, un processus de projection et de dédoublement. Et par là même, par ce réfléchissement qu'elle implique, l'image du corps est conscience de soi.

Dans ses *Mélanges philosophiques*, Jouffroy disait déjà de la psychologie qu'elle est « fille de la réflexion ». Et c'est une définition que nous accepterions volontiers. Mais il entend par réflexion, comme le veut d'ailleurs l'usage courant, un processus beaucoup plus complexe d'analyse. La réflexion est déjà en ce sens une œuvre de la conscience, « un redoublement plus ou moins volontaire », selon l'expression de Maurice Blondel, alors que le réfléchissement dont nous parlons, et que nous identifions comme le mécanisme constitutif de la conscience est une réaction spontanée de l'organisme ; et, dans l'histoire de l'individu, une sorte de dédoublement spéculaire à partir de la confusion primitive. La métaphore du miroir se retrouve dans les termes mêmes de réflexion et de spéculation pour désigner les activités les plus hautes de l'esprit. Le sens figuré n'est-il pas, dans ce cas, un sens propre qui s'ignore ? De toute façon, les effets de miroir existent déjà au niveau des mécanismes physiologiques.

Sans doute la conscience, telle qu'en sa genèse on peut la décrire chez l'être humain, suppose tout à la fois une maturation du système nerveux qui lui fournit ses mécanismes nécessaires, et des contenus qu'il n'est pas possible d'expliquer par les mécanismes eux-mêmes. Les structures cérébrales déterminent les possibilités et impossibilités de certains processus. L'étude des processus nous révèle la manière dont le cerveau fonctionne. Cependant, ni les structures, ni le dynamisme du cerveau ne nous renseignent sur les représentations, le contenu

d'images et d'idées dont la source est ailleurs, dans l'expérience sans cesse renouvelée du sujet. C'est sans doute ici que s'opère la distinction du physiologique et du psychique. C'est ici que l'être humain, et probablement aussi un grand nombre d'animaux, se distinguent essentiellement des automates de Grey Walter. Le problème n'est plus d'une communication entre une substance spirituelle et une substance matérielle. Mais de comprendre exactement comment les contenus de l'expérience s'inscrivent, en tant que tels, dans le cerveau. On constate, dans l'évolution de l'enfant, que les mouvements s'intériorisent progressivement en représentations. Mais on comprend mal quel serait le substrat physiologique de ces représentations. On comprend moins bien encore que ces représentations subsistent matériellement comme souvenirs. C'est là certainement une difficulté considérable pour notre entendement, mais il convient de ne point la taire si on veut un jour la résoudre, et si l'on prétend marquer la spécificité du psychisme.

De toute façon, la conscience, comme connaissance de soi, dépend de conditions qui ne sont pas seulement organiques et, parmi les conditions organiques, de structures qui ne sont pas exclusivement celles du cerveau. L'étude minutieuse de ces conditions multiples est à peine commencée. C'est le plus sûr chemin des solutions futures.



Cependant, la considération exclusive de l'ontogénèse, et notamment de l'ontogénèse humaine, risque de nous tromper sur la nature du psychisme et les rapports de celui-ci avec le physiologique. Pour cette raison que l'ontogénèse n'est pas un microcosme où peut se lire l'histoire abrégée des espèces. Ce n'est pas en observant le progrès des différenciations fonctionnelles, l'émergence tardive de réactions d'adaptation, la finalité dont l'évolution de l'enfant nous offre le tableau, que nous pouvons comprendre pleinement quelles sont les origines du psychisme. L'évolution de l'enfant est un *produit* de l'évolution générale des espèces. C'est-à-dire qu'elle se déroule suivant un plan qui s'est constitué au cours de la longue histoire des espèces animales.

La confusion entre l'ontogenèse, qui est répétition d'un schéma, et la phylogenèse qui est création, entretient encore à l'heure actuelle la vaine dispute du finalisme. La « finalité », en vertu de laquelle l'enfant devient adulte, est tout simplement la réalisation d'un système d'équilibre qui est lui-même un produit de l'évolution.

Mais la principale illusion contre laquelle nous devons nous prémunir est celle que contient la fameuse « loi biogénétique fondamentale », suivant laquelle l'ontogenèse reproduit *grosso modo*, étape par étape, l'histoire des espèces animales. Si la notion de « système d'équilibre » s'applique bien aux réalités biologiques, on peut déjà supposer qu'une acquisition importante ne s'ajoute pas purement et simplement aux structures anciennes comme un nouvel étage à un vieil édifice, mais qu'elle entraîne à une réorganisation plus ou moins profonde. La comparaison de l'enfance humaine à l'enfance anthropoïde montre bien, en effet, qu'« elles ne sont jamais identiques à aucune phase de tout le cycle vital » (1), malgré l'identité de réflexes archaïques et de structures motrices fondamentales qui plaident en faveur d'une commune origine.

Le nouveau-né humain se caractérise par l'écart énorme entre l'indigence de ses capacités et la richesse de ses virtualités. Son cerveau est déjà d'un poids bien supérieur à celui d'un jeune singe, mais son corps est le moins différencié, le moins « mûr » qu'on puisse trouver chez tous les nouveau-nés de mammifères.

A comparer le nouveau-né humain aux singes, il semblerait que l'espèce humaine ait subi une régression morphologique, exception faite pour le cerveau. Et d'ailleurs, parvenu au stade adulte, l'homme conserve plusieurs des caractéristiques de l'immaturité. Avec sa pilosité réduite, la grosseur de sa tête, l'absence d'arcades sourcilières, ses mâchoires réduites, « l'homme peut être regardé, écrit Louis Cuénot, comme un fœtus de gorille ». Et de son côté, Édouard Le Roy nous dit : « On retrouve chez l'homme, avec une étonnante fraîcheur, quelques-uns des principaux traits zoologiques propres aux plus anciens mammifères connus. » Tout nous apparaît donc comme si, de l'animal à l'homme, le passage s'était opéré par un ralentissement du développement du corps qui se serait

(1) GESELL (A.), Ontogenèse du comportement de l'enfant, chap. VI du *Manuel de psychologie de l'enfant*, de CARMICHAEL, P.U.F., 1952, p. 473.

traduit par une régression des différenciations morphologiques et, inversement, par un progrès de la différenciation cérébrale.

La régression de différenciation morphologique signifie diminution des spécialisations fonctionnelles, moindre capacité d'adaptation au milieu, et corrélativement prolongation du parasitisme infantile. En perdant ses spécialisations adaptatives, l'organisme aggrave ses risques de mort, mais il gagne en plasticité. Le processus évolutif accomplit un pas en arrière pour opérer un bond en avant, un bond à ce point décisif qu'il est la création d'une nouvelle espèce.

C'est la thèse de la néoténie, de l'évolution par rajeunissement par laquelle, à l'heure actuelle, des biologistes de plus en plus nombreux expliquent non seulement le passage de l'animal à l'homme, mais les changements de grande amplitude de l'évolution organique dont le hasard des mutations rend si difficilement compte (1).

De toute façon on peut bien admettre que l'impéritie du nouveau-né *suppose* son intelligence humaine, qu'elle en est la paradoxale condition. La pauvreté initiale est une disponibilité, la condition des richesses futures : parce que, à l'adaptation congénitale des organes et des mouvements, s'est substituée la plasticité adaptative du cerveau, parce que, au confort dans la fixité, s'est substitué le risque dans le changement, dans la vigilance perpétuelle des problèmes à résoudre.

Mais pour ce nouveau type d'équilibre que réalise l'espèce humaine, le psychisme, comme réaction globale d'adaptation, apparaît beaucoup plus tardivement que dans aucune autre espèce animale. De telle sorte qu'il semble qu'on puisse le distinguer plus facilement des réactions motrices parcellaires et des réactions végétatives qui seraient, elles, du physiologique pur. Ainsi, Henri Wallon caractérise-t-il les premiers mois

(1) Le mécanisme de néoténie, encore désigné par les termes de foetalisation (Bolk) et de pedomorphose (Garstang), a été pressenti dès les débuts du transformisme, mais éclipsé par l'intérêt porté à la loi biogénétique de Fritz Müller (parallélisme de l'ontogenèse et de la phylogenèse). C'est l'anatomiste hollandais, L. Bolk, qui a assuré le succès de la notion de néoténie en l'appliquant à l'espèce humaine. *Das Problem der Menschwerdung*, Iéna, 1925.

L'exemple de néoténie le mieux connu est celui de l'Axolotl, têtard de l'Amblystome, qui conserve à l'état adulte des caractères typiquement larvaires. La néoténie a pu être provoquée expérimentalement chez certains insectes en pratiquant la greffe de tissus endocrines.

Le romancier Aldous HUXLEY a utilisé le thème de la néoténie dans *After many a summer*, publié en France sous le titre *Jouvence* (Plon, Paris, 1940).

de la vie comme stade de l'impulsivité pure, voulant faire entendre par là que les mouvements de l'enfant obéissent alors beaucoup plus à des incitations organiques qu'à des stimulations externes, qu'étant incoordonnés, ils n'ont aucune valeur adaptative ; qu'en somme, ils n'appartiennent pas encore à la sphère du psychisme.

Avec l'espèce humaine, nous sommes à l'extrémité de la ligne évolutive où le psychisme apparaît le plus nettement différencié du fait même de la haute spécialisation cérébrale, et, dans une autre perspective, du fait de sa socialisation, tant par la formation de chaque individu que par l'accumulation au cours des siècles des produits de l'intelligence et de la sensibilité. C'est pourquoi une définition du psychisme, basée uniquement sur l'étude de l'homme, peut difficilement ne pas tenir le critère de la conscience comme essentiel.

Mais cependant, si l'on ne veut pas se borner à poser, par définition, que psychisme égale conscience, si l'on admet que ce type supérieur de conduite qui implique plus ou moins directement une conscience réflexive, est un produit de l'évolution, alors il faut chercher les origines du psychisme ailleurs que chez l'homme, et s'attendre à ce que, au fur et à mesure que l'on descend l'échelle des êtres vivants, la distinction avec le physiologique y soit de moins en moins tranchée. Ce serait, en effet, une grave erreur que de vouloir trouver les modalités les plus humbles du psychisme dans l'enfance humaine, puisque, en chaque espèce, le psychisme, dès son apparition, répond à une forme d'organisation qui lui est propre.

Si l'on considère que le psychisme se définit par les réactions, à la fois globales et non pré-établies, d'un organisme aux impressions qu'il reçoit, par ses réponses aux problèmes que lui pose son milieu, alors son critère peut être le plus simple des mouvements aussi bien que la conscience la plus aiguë. Il n'y a pas à opter, une fois pour toutes, entre ces deux types de critère, mais à choisir le critère qui convient à la structure morphologique, à la structure nerveuse de l'espèce considérée. Une telle conception pluraliste du psychisme ne rompt pas la filiation des espèces animales. Elle marque seulement que cette filiation n'est pas linéaire, qu'à chaque palier évolutif apparaissent des différenciations et des équilibres nouveaux, et comment le psychisme, d'abord confondu avec les mouvements

les plus fondamentaux de la vie se spécifie, se dégage progressivement jusqu'à opérer un retour sur lui-même, jusqu'à devenir ce miracle de la conscience, à la fois miroir et lumière, jusqu'à transmuier en liberté la fatalité et le hasard des conduites.

* *

La polarisation des doctrines entre la notion de mouvement et la notion de conscience réfléchie correspondrait alors aux deux pôles véritables entre lesquels la psychologie doit se définir. Le mouvement, c'est-à-dire essentiellement le système de relations actives avec le monde extérieur. La conscience réfléchie, c'est-à-dire le rapport du sujet à lui-même.

Le psychique comme le physiologique est un aspect fonctionnel et relationnel de l'organisme. Mais tandis que le physiologique peut être défini, schématiquement, comme l'ensemble des processus qui assurent la cohérence fonctionnelle de l'organisme, *le psychique est l'ensemble des processus qui assurent les rapports de l'organisme avec les situations changeantes du milieu.* Pour le physiologique, comme pour le psychique, l'évolution consiste également en une autonomie croissante par rapport au milieu extérieur, mais de telle sorte que cette tendance commune à l'autonomie les distingue, en fin de compte, de plus en plus nettement l'un de l'autre.

Au fur et à mesure que se complique l'organisation physiologique, des mécanismes régulateurs assurent, en même temps que la solidarité des tissus et des organes, la constance de composition et de température du milieu intérieur. Cette constance du milieu intérieur défend l'organisme contre les fluctuations du milieu extérieur. L'autonomie, dans les limites qui déterminent celles de la vie, se traduit ici par une subordination des tissus et des organes à l'ensemble de l'organisme, et par un automatisme de plus en plus précis, de plus en plus complexe des coordinations organiques. Elle est l'auto-régulation d'un équilibre, l'isolement d'un système.

L'autonomie psychologique n'est pas isolement. Certes, elle consiste bien, elle aussi, à briser l'esclavage des sollicitations du milieu. Non pas, cependant, en ignorant ces sollicitations, mais en les chargeant du passé. De telle sorte que la réponse pourra être ou différée, ou inhibée, ou négative, mais

aussi — dans le cas où le présent renforce le passé — positive et immédiate. L'autonomie est d'abord la maîtrise substituée à la sujétion de l'instant présent, grâce à l'arbitrage du passé.

A vrai dire, cette autonomie, cette libération du présent, n'exclut pas l'automatisme : à des situations typiques peuvent répondre des conduites stéréotypées, habitudes et instincts, qui traduisent l'expérience de l'individu ou de l'espèce.

Le champ des adaptations s'est élargi, les adaptations elles-mêmes sont devenues plus fines, mais le système semble se refermer sur lui-même. L'automatisation des conduites peut être, pour les individus humains comme pour les espèces animales, une cause de régression ou une condition de leur libération. Outre que la plupart de ces conduites automatisées n'ont pas la rigidité qu'on leur attribue communément, elles réalisent une économie d'activité, elles libèrent, notamment chez l'homme, les énergies nécessaires aux progrès de l'intelligence, à l'émergence de la raison. En capitalisant le passé, elles permettent à l'individu d'anticiper l'avenir.

Ainsi le psychisme, comme système de conduites autonomes de l'être vivant, apparaît comme le résultat de décantations successives qui laissent de côté, non pas un résidu inerte, mais des automatismes de plus en plus souples. « La fixité du milieu intérieur, disait déjà Claude Bernard, est la condition de la vie libre. » Les régulations de l'habitude, les invariances de la raison, comme les auto-régulations organiques, sont les conditions de cette émancipation qui est maîtrise du monde extérieur, mais aussi de l'organisme lui-même.

L'autonomie psychologique comme système ouvert de la raison et liberté de la personne, est solidaire de l'autonomie organique, comme système clos.

Et cette solidarité des deux autonomies, leur détermination réciproque nous apparaît dans la structure même du système nerveux. Le cerveau reçoit de l'organisme des informations sélectionnées et intégrées par relais. Il peut y répondre en contrebalançant « l'action de tous les autres centres, et partant de l'organisme entier » (André Mayer). Formation la plus haute de l'organisme, le cerveau s'en libère, en quelque sorte, pour en assurer la maîtrise. C'est qu'en effet, une différenciation s'est opérée entre les centres inférieurs chargés de l'homéostasie, de la régulation automatique des fonctions vitales, et les centres

supérieurs chargés des fonctions de vigilance et d'intelligence. Ainsi, dans le système nerveux profondément hiérarchisé, le cerveau opère l'intégration de l'organisme et du monde extérieur, mais aussi, pour l'espèce humaine, la coordination de deux autonomies fondamentales, celle qui assure l'équilibre des fonctions vitales, celle qui permet l'émancipation par rapport aux étroites servitudes du monde extérieur et de l'organisme lui-même.

*
* *

Si le psychisme est bien cette tendance à l'autonomie, ce dépassement fonctionnel de l'organisme par ses instances les plus hautes, cette création imprévisible de l'expérience, alors la notion classique d'hérédité *psychologique* risque bien de paraître dépourvue de sens.

Mais la notion d'hérédité physiologique est elle-même souvent ambiguë. Dès l'instant où il s'agit de fonction et non d'anatomie, de caractères statiques, le partage entre l'acquis et l'héréditaire donne l'impression d'une question mal posée. Il est significatif, à cet égard, que les ouvrages consacrés à l'hérédité donnent presque exclusivement l'énumération de traits physiques non fonctionnels : la couleur des cheveux, de la peau, des yeux, la forme du nez, des lèvres, des oreilles et des dents, les empreintes digitales, les groupes sanguins. Quand nous nous sommes interrogés sur les rapports du génotype et du phénotype c'est, traditionnellement, à de tels traits que nous avons fait allusion, comme si les correspondances ne pouvaient être cherchées qu'entre caractères-unités statiques.

Le fonctionnel est parfois mentionné dans les ouvrages en question, mais sous ses aspects les plus automatiques : le rythme spontané du cœur, par exemple, ou des ondes cérébrales. Mais dès l'instant où le cœur et le cerveau sont soumis à des épreuves qui modifient leurs rythmes, les considérations hérédologiques disparaissent. Ainsi, on constate que les rythmes alpha des jumeaux identiques sont, à l'état de repos, d'une ressemblance presque aussi frappante que celle de leurs empreintes digitales. Mais qu'une stimulation intervienne, et la ressemblance disparaît. Une observation du même ordre sans doute, quoique déjà beaucoup plus complexe, peut être faite sur l'écriture de

jumeaux identiques. Pression et vitesse sont à peu près semblables. Mais avec cette même pression et cette même vitesse, nos jumeaux identiques aboutissent, dans la grande majorité des cas, à des résultats profondément différents, à des écritures nettement dissemblables.

Et la question se pose alors, en toute naïveté : où est la réalité psychologique ? Dans le résultat final, dans l'originalité de chacune des écritures ou bien dans les facteurs sous-jacents, dans l'identité des pressions et des vitesses ? Ma réponse ne fait évidemment aucun doute. A ce niveau de l'argumentation, où il ne s'agit plus d'opposer le phénotype physique au génotype, mais d'expliquer comment on passe des structures chromosomiques aux structures corporelles, des structures corporelles aux fonctions physiologiques de base, de ces fonctions fixes et régulières au fonctionnement réactionnel et d'adaptation, je répète qu'il ne faut pas réduire, qu'il ne faut pas confondre la réalité avec ses facteurs, avec ses conditions d'existence. Et je considère que l'expression d'hérédité psychologique, employée sans rupture de continuité de Galton à nos jours, porte avec elle cette confusion et qu'elle l'entretient dans les meilleurs esprits. Il faudrait parler du rôle de *l'hérédité en psychologie* et non d'hérédité psychologique, puisque ce que l'hérédité transmet matériellement, ce sont des facteurs génétiques, des chromosomes, et en aucun cas des structures de comportement, des réalités psychiques, même dans l'hypothèse de la transmission des caractères acquis.

On ne manquera sans doute pas de dire que je joue sur les mots, que ma longue démonstration est inutile et fastidieuse, puisqu'il est clairement entendu, par la plupart des auteurs actuels, que la réalité psychologique dépend tout aussi bien du facteur du milieu que du facteur héréditaire.

En vérité, il ne suffit pas d'admettre cette théorie des deux facteurs pour opérer la conversion totale que je réclame, pour bien comprendre ce qu'est le psychisme et que, étant ce qu'il est, parler d'hérédité psychologique est absurde.

Pour Ribot aussi, le milieu intervenait bien dans ces synthèses que sont les conduites et les actes. Et lui aussi parlait de causes, de conditions, de facteurs. Ce qui ne l'empêchait pas de concevoir une hérédité de ces conduites et de ces actes à *l'image même* de l'hérédité des facteurs matériels, trahissant

ainsi cette contamination, cette confusion permanente des plans de réalité. Aujourd'hui, certes, les exemples qu'il donne font sourire. C'est notamment le cas de ce père de famille qui, gêné par les cris de son enfant, avait pris l'habitude de le bercer par un mouvement de pied. Et Ribot, le plus sérieusement du monde, nous raconte en ces termes ce qu'il en advint : « Une petite fille qui naquit ensuite avait le tic suivant : elle se berçait elle-même en jetant la jambe droite sur la jambe gauche à des intervalles réguliers. Ce va-et-vient durait plusieurs minutes et continuait même quand la petite fille était endormie (1). » Ribot qui tient cette histoire d'un auteur anonyme n'émet aucun doute sur son authenticité, et il la présente comme un exemple incontestable d'hérédité psychologique. En fait, cette histoire est irrecevable, moins par son implication puérile d'une transmission de l'acquis, que par cette idée qu'un comportement global peut se transmettre tel quel du père à ses enfants. L'exemple est aujourd'hui caricatural, mais il illustre une manière de penser qui n'a pas disparu et qui, sous des expressions plus subtiles, subsistera aussi longtemps que la pseudo-psychologie dont elle est solidaire.

Reconnaître une distinction qualitative, donc radicale, entre le psychisme et ses facteurs, ici très spécialement ses facteurs héréditaires, ce n'est évidemment pas nier l'existence de ces facteurs, ni même leur importance, c'est les concevoir d'une autre façon. C'est les considérer non plus comme des éléments ou des composantes dont la combinaison créerait mécaniquement le psychisme, mais comme des causes qui n'ont rien d'homologue avec leurs effets, même dans le cas où elles les détermineraient seules et en toute rigueur.

Dans cette perspective que j'essaie de définir, la controverse entre partisans de l'hérédité et partisans du milieu n'est donc que secondaire. Il est bien évident que les deux types de facteurs existent, co-existent, et personne ne songe à le nier. Mais que le psychisme soit une synthèse et non une combinaison, que cette synthèse agisse à son tour sur l'expression de ses propres facteurs, on n'en saisit pas toujours la signification sur le plan d'une réflexion purement scientifique, ni les ultimes conséquences.

(1) RIBOT, *loc. cit.*, p. 59.

Les progrès mêmes de la science sont souvent investis dans l'ancienne manière de penser et portés à son crédit. La découverte des unités génétiques avec leurs lois de transmission rigoureuse à travers les générations, et leur possibilité de traduction phénotypique littérale, a rajeuni abusivement l'idée archaïque de l'atavisme et de l'hérédité psychologique, en lui donnant l'appui d'éléments figurés et comme matériellement saisissables. Les progrès de la génétique ont nui à la psychologie en même temps qu'ils la servaient.

L'observation des cas exceptionnels, cas pathologiques ou cas de génie, a souvent engagé dans une voie fautive des comparaisons qui pouvaient être fécondes. Le grossissement tout à fait valable qu'elle présente donne l'illusion de réifier le facteur. La cause devient chose à quoi se réduit toute la réalité. Et d'autant plus aisément que l'exceptionnel en question ne laisse plus guère subsister que les facteurs héréditaires et congénitaux qui apparaissent alors dans leur maximum de puissance. La considération de l'exceptionnel et notamment la méthode pathologique est une introduction dangereuse à la compréhension exacte de la réalité psychologique. Elle accomplit, dans le concret, une sorte d'analyse factorielle où le facteur considéré absorbe tout le réel en même temps qu'il l'explique.

Quant aux procédés d'expression et d'analyse mathématiques, qui sont nécessaires à l'avancement de la psychologie dans un nombre considérable de secteurs, ils font souvent regretter, par les simplifications ou les malentendus qu'ils engendrent, la naïveté souvent illusoire, mais plus immédiatement compréhensive de l'observation pure et de l'intuition. Et je n'ai pas seulement en vue, ici, les fausses formules qui sont la traduction littérale de fausses idées, comme ce fut le cas bien souvent dans l'étude des jumeaux où l'on postule une addition pure et simple des facteurs d'hérédité et des influences du milieu. L'analyse factorielle et l'analyse des variances, parfaitement légitimes, sont dangereuses elles aussi, par la façon même dont on les interprète. C'est d'ailleurs le risque, le piège de toute analyse et pas seulement de l'analyse mathématique : il est difficile de penser que l'analyse n'est pas une réduction, difficile de ne pas confondre la réalité avec les facteurs ou les éléments que son analyse révèle, de bien comprendre en somme que l'analyse opère non pas un morcellement de la réalité, mais

un changement de plan. Ainsi, je ne trouve guère d'exemple où l'analyse factorielle ne conduise en dernière instance aux plans explicatifs du social et de la physiologie. Pour une mentalité « réductionniste », le prestige des chiffres, leur langage de rigueur et de fixité, renforce l'illusion que toute analyse provoque. La notion très juste de facteur se détériore dans l'univers archaïque de l'arithmomancie.

DISTINCTIONS ET DÉFINITIONS

Pour utiliser sans trop de risques cette notion de facteur, et orienter correctement l'étude des rôles de l'hérédité et du milieu en psychologie, il suffirait de se tenir fermement à quelques définitions, distinctions et règles auxquelles la plupart des psychologues souscrivent d'ailleurs facilement, mais qu'ils ont tendance non moins facilement à oublier.

1) L'étude scientifique de l'hérédité est contemporaine du concept biologique de variation. Elle considère donc les particularités individuelles, familiales, raciales, dont l'origine est déterminée par des éléments matériels contenus dans le noyau de l'œuf fécondé, dans la cellule initiale. L'intérêt pratique et théorique d'un tel point de vue « différenciateur » n'est plus à souligner. Mais il tend à faire oublier ce que tous les êtres d'une même espèce possèdent en commun, et que cette communauté de traits morphologiques ou psychologiques est, elle aussi, héréditaire (1). Or, cette *hérédité générale*, contrairement à l'hérédité spéciale à laquelle on s'intéresse habituellement, n'est pas déterminée par le noyau avec son stock de chromosomes, mais par le cytoplasme de l'œuf (2). Le développement de

(1) Dans son ouvrage de vulgarisation *Heredity and Politics* (1938), le grand biologiste britannique J. B. S. HALDANE fait remarquer que la génétique en s'occupant des différences plutôt que des ressemblances a concentré l'attention, souvent d'une façon très tendancieuse, sur le problème de l'inégalité humaine. Et il ajoute : il est possible de donner une réponse raisonnable à la question : « Pourquoi cette souris est-elle noire tandis que cette autre est blanche ? » tandis que, jusqu'à présent, il est tout à fait impossible de donner une réponse à la question : « Pourquoi sont-elles toutes deux des souris ? Pourquoi un couple de souris engendre-t-il une autre souris et non un rat ou une bicyclette à moteur ? » Trad. fr. *Hérédité et politique*, P.U.F., Paris, 1948, p. 7.

(2) Ces deux modalités fondamentales de l'hérédité, déterminant respectivement la similitude et la différenciation des individus, ne constituent cependant pas une opposition. Émile Guyénot nous met en garde explicitement contre l'apparence d'une telle opposition : « Il ne faut... pas perdre de vue que la constitution

chaque individu réalise un plan d'organisation déterminé par la constitution cytoplasmique propre à chaque espèce. L'intervention des gènes ne peut que particulariser la réalisation de ce plan général, moduler l'expression des caractéristiques de l'espèce.

Pas plus qu'elle ne rend compte de ce qu'il y a de plus original en l'individu, l'hérédité nucléaire ou « factorielle » n'explique donc ce qu'il y a de commun à l'ensemble des hommes, tant du point de vue fonctionnel que du point de vue morphologique, tant du point de vue psychologique que du point de vue physiologique.

2) Quant à son ampleur véritable, il en est du milieu comme de l'hérédité. Nous sommes habitués à le considérer lui aussi dans ses particularismes, dans sa diversité. Parce que nous y découvrons la structure et la dynamique du monde où nous vivons. Mais aussi, plus fondamentalement sans doute, parce que toute recherche suppose, de quelque manière, une comparaison : c'est par la diversité du réel, par ses variations, que nous en saisissons les lois et les causes, que nous savons en prendre mesure. C'est par sa diversité, par sa pluralité que le milieu offre, à notre recherche, une prise. Nous oublions ou nous négligeons ce qu'il peut y avoir de commun à tous les milieux : le fonds culturel d'une civilisation, commun à tous les groupes humains qu'elle enveloppe et plus largement encore, les rapports fondamentaux de socialité propres à notre espèce. L'exemple de Kamala, même si l'on refuse certains détails invraisemblables de son histoire, est à cet égard une démonstration beaucoup plus frappante que ne le serait, pour une illustration de l'hérédité générale, l'exemple symétrique de Gua, la guenon élevée par les époux Kellog (1).

En élevant avec les mêmes soins, dans des conditions

du cytoplasme de l'œuf, base immédiate de l'hérédité générale, résulte d'une élaboration au cours de laquelle les facteurs nucléaires sont nécessairement entrés en jeu. Réciproquement ces derniers, même dans le cas de l'hérédité spéciale, ne sauraient jamais intervenir que par l'intermédiaire de leur action sur le fonctionnement du cytoplasme... L'hérédité est une, comme la vie cellulaire elle-même » (*L'hérédité*, 4^e éd., Doin, 1948, p. 17).

A propos d'hérédité générale, nous ne parlons que de la constitution du cytoplasme et non pas de ces particules « douées de continuité génétique », découvertes dans le cytoplasme il y a quelques années.

(1) KELLOG (W. N.) et (L. A.), *Le singe et l'enfant*, Stock, Paris, 1936, trad. de *The ape and the child* ; Whittlevey ed., N. Y. et Londres, 1933.

rigoureusement identiques, ce tout jeune singe et leur propre enfant, les Kellog n'avaient évidemment pas l'ambition de transformer l'animal en homme par la seule vertu du milieu humain. Ce qui nous frappe dans l'histoire de Gua, c'est la perméabilité du jeune animal à certaines influences du milieu, mais non pas le fait qu'à un certain niveau de développement, l'hérédité de l'espèce s'affirme, inéluctable. Ce qui nous frappe dans l'histoire de Kamala, cette enfant d'homme élevée par les loups, c'est dans son comportement l'absence de toute humanité. Agée de huit ans environ quand elle fut découverte dans la jungle de Mandrapore, elle marche, elle hurle, elle mange comme les loups. L'habituelle puissance formatrice du milieu humain, entendu dans son extension la plus vaste, nous est brutalement révélée ici par son absence totale (1).

Dans nos spéculations sur les rapports de l'hérédité et du milieu, nous négligeons habituellement ce facteur général de milieu au même titre que le fonds commun de l'hérédité. Nous travaillons seulement dans la marge étroite des différences que nous offrent la nature et la société.

3) Le rapport entre l'hérédité et le milieu ne saurait être pour quelque caractère que ce soit, une valeur fixe. L'exemple de Kamala montre qu'à la limite, les effets de l'hérédité sur la genèse du comportement humain peuvent être pratiquement nuls. Des cas d'hérédité pathologique font la démonstration complémentaire : les influences du milieu n'ont pas grand effet sur des états qui s'écartent notablement de la norme.

Si l'on considère, plus précisément, les rôles relatifs de l'hérédité et du milieu *dans les différences individuelles* pour une caractéristique donnée (le niveau intellectuel par exemple), ces rôles varient évidemment avec les importances relatives des différences d'hérédité et des différences du milieu. En d'autres termes, si les différences de milieu sont relativement minimes, c'est surtout l'hérédité qui détermine les différences individuelles, si elles sont considérables, ce sont elles qui jouent dans cette différenciation le rôle principal. Par exemple, en se basant sur les chiffres obtenus par de nombreux auteurs, Henri Piéron considère que les facteurs de milieu n'expliquent *grosso modo*

(1) GESELL (A.), *Wolf child and human child*, Methuen, Londres, 1941.

qu'un cinquième de la variance des différences intellectuelles. Mais il souligne bien que ce rapport n'est valable que dans les conditions où ces expériences ont été faites : *dans la marge des petites différences de milieux familiaux d'un même pays* (1). Ce rapport de un à quatre au bénéfice de l'hérédité est dénué de toute valeur générale. Il ne s'appliquerait pas notamment aux différences d'intelligence constatées entre des groupes humains qui ne bénéficient pas des mêmes conditions de vie et de culture (2).

4) Si le rapport hérédité-milieu n'est pas constant d'un groupe humain à l'autre, il n'est pas constant non plus, toutes choses égales d'ailleurs, d'une fonction mentale à l'autre. Les influences de milieu interviennent plus nettement, par exemple, dans la détermination du caractère que dans la vitesse du développement intellectuel. On a souvent dit que la part de l'hérédité était plus grande dans les réactions psychiques les plus proches du physiologique, plus grande dans les activités relativement simples que dans les activités complexes. Ce n'est sans doute là qu'une vérité moyenne, qu'une considération plus fine des divers niveaux d'organisation physiologique permettra un jour de nuancer.

5) Dans un groupe donné et pour une caractéristique donnée, le rapport hérédité-milieu n'est d'ailleurs pas identique, en toute rigueur, à tous les points de la distribution, c'est-à-dire pour tous les individus. Aux points extrêmes d'une distribution de l'intelligence, par exemple, on trouve des individus supérieurs et inférieurs sur lesquels les influences du milieu jouent relativement peu. Le rapport hérédité-milieu est une valeur moyenne qui s'applique au groupe en tant que tel et non aux individus qui le composent.

6) Nous retrouverons ici, à l'échelle du groupe, ce que nous disions tout à l'heure (§ 3) à propos des comparaisons entre

(1) PIÉRON (H.), *La psychologie différentielle* (liv. I^{er} du *Traité de psychologie appliquée*), P.U.F., Paris, 1949, p. 11.

(2) Haldane illustre cette remarque par un exemple fort simple : « Si, en Angleterre, l'analphabétisme est le plus souvent dû soit à la déficience mentale, soit à la cécité, l'analphabétisme aux Indes doit être attribué, en premier lieu, au manque de possibilités d'éducation. »

groupes différents. Pour faire comprendre le jeu complexe des facteurs en présence, ce n'est pas assez de dire que le rapport hérédité-milieu est variable d'une caractéristique à l'autre et, pour une même caractéristique, d'une situation à l'autre. Il faut ajouter que l'hérédité et le milieu *ne sont pas des variables indépendantes*, et que leur dépendance mutuelle n'est pas une compétition, ou une simple loi d'équilibre arithmétique. La formule « Hérédité contre Milieu », si couramment employée, appartient au langage trompeur de la polémique et non à celui de la science. Ce n'est pas contre l'hérédité, mais avec l'hérédité que les influences du milieu peuvent améliorer ou détériorer un individu. Il est évident d'ailleurs que c'est par le milieu, par l'ensemble des nourritures matérielles et sociales, que les facteurs héréditaires s'actualisent (1). Mais, en sens inverse, l'hérédité intervient dans le choix des nourritures, dans la création perpétuelle du milieu. C'est dans cette perspective d'action réciproque, qu'il nous faut interpréter la notion de facteurs et la notion de « parts relatives » et non pas comme l'addition de facteurs inertes (2).

7) Une autre interprétation fautive, très fréquente, des mathématiques est à éviter. Du point de vue des qualités qu'un facteur quelconque (d'hérédité ou de milieu) peut conférer à un individu, et de la valeur humaine que nous attachons à ces qualités, l'arithmétique des « parts relatives » ne saurait jamais nous donner une information directe. Ici, comme en tous les domaines de la biologie et de la psychologie, les chiffres ne sont qu'un système de repères homogènes sur une réalité *qualitativement* diverse et changeante. On imagine fort bien qu'une influence de milieu, à peine suffisante pour modifier la balance quantitative des facteurs, puisse transformer un caractère ou

(1) Il s'agit bien ici de l'actualisation et non pas de la transformation génotypique de facteurs héréditaires par les influences du milieu. La confusion ne devrait pas être possible tant les notions sont distinctes. Cependant l'idée que le patrimoine héréditaire est *indépendant* des fluctuations du milieu peut nuire à cette évidence que l'hérédité et le milieu sont *dépendants* l'un de l'autre dans leurs actions. La notion d'*éléments* nuit elle-même à la notion de *facteur*.

(2) Selon F. Lenz, les facteurs d'hérédité et les facteurs de milieu se combinent de façon binômiale. Soient deux gènes allélomorphes G et g , déterminant un trait héréditaire. Ils donnent les combinaisons $(G + g)^2$. Si les gènes ne se manifestent que dans un milieu M et non dans un milieu m les combinaisons possibles sont données par la formule $(G + g)^2 (M + m)^2$.

Voir le commentaire de R. TURPIN, in Contribution à la pathologie des jumeaux, *La Sem. des Hôp.*, n° 19, 1938, 500-506.

un destin. C'est ainsi que les jumeaux monozygotes, malgré leur identité d'hérédité et leur communauté de milieu, commencent à se distinguer, à édifier deux personnalités irréductibles l'une à l'autre. Une goutte d'eau, dit le proverbe, suffit à faire déborder le vase. Une seule goutte d'acide fait virer du bleu au rouge la teinture du tournesol.

8) Dans tout ce qui précède comme dans tout ce qui suivra, le terme d'hérédité est employé dans le sens strict et limité que la génétique lui a donné depuis cinquante ans. Elle est la transmission des parents à leurs descendants d'une constitution fondamentale déterminée par la cellule reproductrice et plus spécialement, puisque nous nous intéressons surtout aux différences individuelles, la transmission des facteurs ou gènes contenus dans le noyau de la cellule. Cette définition élimine donc tous les facteurs exogènes qui peuvent affecter la constitution de cette cellule, alors qu'il s'agit bien encore d'un processus de transmission, d'un héritage familial. La syphilis et l'alcoolisme sont, dans la tradition des spéculations médicales, les facteurs les plus fréquemment invoqués de ce processus. Quand on veut la distinguer de l'hérédité génotypique, on parle alors de *para-hérédité* ou encore d'hérédité toxique et infectieuse.

Mais on ne prend pas toujours la peine d'une telle distinction. Et il est étonnant de constater que dans la littérature médicale, notamment dans la littérature psychiatrique, cette distinction est souvent ignorée ou prise à la légère. L'ignorance ou une assimilation encore insuffisante des lois de l'hybridation explique assez cette confusion, en 1878, dans l'œuvre de Ribot. Bien que l'hypothèse de l'ignorance ne soit pas toujours exclue, d'autres raisons interviennent sans doute dans l'attitude syncrétique des médecins. A cet égard, les explications de Lévy-Valensi, dans son *Précis de psychiatrie*, sont éloquentes. Il distingue bien entre une hérédité psychopathique *pure*, définie par le déterminisme des gènes et une hérédité *accidentelle*, déterminée par « des facteurs toxiques, des infections, etc. ». Mais cette distinction est accompagnée de « sans doute » et de « peut-être », le scepticisme de l'auteur portant moins d'ailleurs sur la légitimité que sur la possibilité pratique des applications de la génétique à l'homme. « Il n'y a rien de commun, dit-il, entre

l'humanité exogame et le fait incestueux de Mendel. » Et plus loin, il reprend à son compte, ironiquement, la réponse de Télémaque : « Étranger, tu me demandes quel est mon père ? Je te répondrai sans détour. Ma mère m'a dit que j'étais le fils d'Ulysse, pour moi je n'en sais rien, car nul ne connaît son père (1). »

En fait, Lévy-Valensi, et avec lui grand nombre de médecins, s'en tiennent à une distinction tout simplement chronologique : l'ensemble des causes qui agissent avant la naissance, l'étiologie pré-natale ; celles qui agissent après la naissance, l'étiologie post-natale. Dans ces dernières, se classent pratiquement des facteurs physiologiques, pédagogiques, psychologiques, pathologiques. Ce sont les *incidents* au moyen desquels Lévy-Valensi définit les maladies mentales *acquises* alors que tous les facteurs qui interviennent avant la naissance, les conditions de la fécondation, de la gestation, de l'accouchement et avant tout l'hérédité sous toutes ses formes, pures et accidentelles, déterminent les maladies mentales *congénitales* et ce qu'il appelle indifféremment la constitution et le *terrain* (2).

La coupure décidée par le seul événement de la naissance dans la continuité d'étiologies aussi hétéroclites, est sans doute moins arbitraire qu'il peut paraître aux yeux d'un généticien, si l'on veut bien considérer que la naissance marque une rupture radicale de dépendance organique et que le milieu, par tous les facteurs sociaux qu'il comporte désormais, change alors de nature. Mais il est impossible d'accepter cette dichotomie et cet ordre de succession entre les facteurs du « terrain » et les « incidents », puisque aussi bien des incidents se produisent avant la naissance et le terrain lui-même continue à se former après la naissance.

Cependant, cette attitude traditionnelle des médecins, si irritante qu'elle soit dans son pragmatisme prudent, dans son refus de notions claires, comporte pour nous deux enseignements notables. Elle souligne tout d'abord, pour s'en accommoder trop aisément il est vrai, la pauvreté de nos connaissances en matière d'hérédité humaine, notre inhabileté à distinguer entre

(1) LÉVY-VALENSI, *Précis de psychiatrie*, Baillière, Paris, 1939, p. 8.

(2) L'opposition nature-nurture des auteurs anglo-saxons correspond assez souvent à une conception syncrétique du même ordre où la « nature » n'est pas synonyme d'hérédité génotypique mais de potentialités congénitales.

les effets de l'hérédité génotypique et ceux de la para-hérédité, notamment dans les domaines de la psychologie et de la psychiatrie.

Mais surtout elle met en valeur, quoique dans un langage propre à la discréditer, une réalité fondamentale que l'analyse génétique tend à nous faire oublier : l'unité des structures corporelles, l'intégration de tous les facteurs matériels qu'ils soient héréditaires ou non, dans l'édification de l'organisme. Maladroitement, mais opportunément, elle nous enseigne que c'est ce terrain complexe, *pris comme un tout*, qui est la base des structures mentales. Bien sûr, l'analyse du terrain reste à faire si l'on veut passer des constats empiriques, des relations globales et confuses, à une explication véritable.

9) Le terme d'hérédité, en son intention étymologique, n'est pas inexact. Il désigne, à l'origine, la transmission d'un patrimoine, sans rien dire sur la nature de ce patrimoine et la modalité de cette transmission. Aujourd'hui, s'il y a méprise ou ambiguïté dans son emploi, c'est par l'ignorance ou la négligence du fait qu'il est passé du domaine juridique au domaine biologique et surtout, qu'en ce dernier domaine il a subi, voici cinquante ans environ, une étroite spécification.

Il en est tout autrement des difficultés inhérentes au terme de *milieu*, et qui constituent dans notre esprit un inconscient obstacle à la compréhension du milieu lui-même. Il est une métaphore, et par surcroît un paradoxe.

La métaphore ici est une image d'ordre spatial, plus précisément encore une figure géométrique. Le paradoxe est un renversement de signification consistant à désigner par milieu, c'est-à-dire par son centre, l'ensemble de la figure. L'expression de « milieu extérieur » est donc d'un illogisme aggravé d'un pléonasma. Mais l'absurdité est portée à son comble avec le « milieu intérieur », où la contradiction des termes n'est acceptable que par l'usure des images.

Ce paradoxe sémantique, cet illogisme déconcertant, est une invention française relativement récente que les auteurs anglo-saxons nous empruntent quelquefois, bien qu'ils aient su créer pour leur compte les termes beaucoup plus satisfaisants d'*environnement* et de *nurture* (nourriture).

Le terme de milieu pour désigner l'environnement social

apparaît à peu près simultanément chez Balzac et chez Auguste Comte, dans l'Avant-Propos de la *Comédie humaine* (juillet 1842) et dans la 40^e leçon du *Cours de philosophie positive* (1842), avec ici la précaution d'une impression en italiques. L'un et l'autre montrent bien l'origine de leur emprunt. Sous la clause de style de l'interrogation, Balzac écrit : « La Société ne fait-elle pas de l'homme, suivant les milieux où son action se déploie, autant d'hommes différents qu'il y a de variétés en zoologie ? » Le roman et les sciences humaines du XIX^e siècle adoptent une idée et un mot qu'ils viennent de trouver chez les naturalistes de leur temps et que ceux-ci, notamment Geoffroy Saint-Hilaire (écrits de 1833-1835), avaient eux-mêmes empruntés à la langue des physiciens.

On comprend alors assez bien le processus de la transformation sémantique (1). Le terme de milieu a d'abord signifié, pour les physiciens, l'espace qui est *entre* les corps, et au *moyen* duquel les corps agissent les uns sur les autres. Mais, en même temps, il désigne l'espace pour lui-même. Ainsi, un glissement de sens peut s'opérer. L'idée d'intermédiaire cesse d'être essentielle. Le fluide où les corps sont plongés est lui-même actif sur ces corps. Dès lors, on peut entendre par milieu, pour un corps donné, tout ce qui peut agir sur lui, tout ce qui l'entoure, y compris les autres corps. Le renversement de sens est accompli. Et c'est cette signification nouvelle que la biologie, alors en pleine bataille du transformisme, adopte et vulgarise.

Le milieu est essentiellement ce qui, dans l'environnement, est action créatrice, diversifiante ou perturbatrice, puisqu'il s'agit d'expliquer, par lui, les irrégularités de l'évolution selon les uns, l'évolution elle-même selon les autres.

Bien avant que les découvertes de Mendel n'interviennent, l'opposition nature-nurture va prendre forme : d'un côté, les propriétés de la matière vivante ; de l'autre côté, les forces extérieures de sa transformation.

Opposition schématique, approximation grossière qui laisse à la notion de nurture, de milieu, comme à la notion de nature, d'hérédité, de terrain, un sens trop vaste, trop global, pour avoir une quelconque valeur explicative, ou même le moindre intérêt descriptif.

(1) Cf. observations de Beaulavon, Couturat, Le Roy, R. Berthelot à l'article Milieu, dans le *Vocabulaire de la philosophie*, de LALANDE, P.U.F., Paris, 2^e éd., 1956.

Au regard de nos exigences actuelles, le « milieu » est, dans le meilleur des cas, une notion d'attente, l'invitation maladroitement formulée à un travail d'analyse.

10) Il est bien évident que le terme de milieu englobe des réalités très différentes qui agissent sur l'individu de façons fort diverses. Encore faudrait-il ne pas se borner, comme on le fait généralement, à l'énoncé de cette évidence, mais entreprendre un inventaire systématique de toutes les modalités du milieu. Il est probable alors que la notion même de milieu en serait profondément transformée et que de faux problèmes disparaîtraient.

Ce travail d'analyse a été entrepris dans ces dernières années, avec une vigueur et un mordant exceptionnels, par Georges Gurvitch, quand il s'emploie à définir le caractère pluri-dimensionnel de la réalité sociale (1).

Mais, dans la perspective psychologique, la considération de la réalité sociale ne suffit pas. L'individu est un organisme soumis aux multiples actions du milieu physique et certaines de ces actions interviennent dans l'édification de l'organisme et le destin de l'individu avant que ne joue l'influence du milieu social. Les agents pathologiques par exemple, infections microbiennes, virus, toxiques, peuvent atteindre l'individu avant sa naissance, avant sa conception même, au stade de la pro-génèse (2), en détériorant les cellules parentales, ovule et spermatozoïde. Mais il en est de l'édification normale comme des déformations pathologiques. Les nourritures physiques sont assimilées continûment, profondément, et dès les stades les plus primitifs de la vie pour constituer les structures au moyen desquelles l'individu réagira, c'est-à-dire deviendra un être psychique. Et c'est l'occasion de redire à quel point chevauchent les réalités recouvertes par les notions de terrain et de milieu. Le terrain tient de l'hérédité ses frontières virtuelles, mais il est formé de tous les sédiments que le milieu apporte.

(1) Voir notamment la Première Partie de *La vocation actuelle de la sociologie*, P.U.F., Paris, 1950.

(2) Le terme de pro-génèse (pro : devant ; genesis : génération), a été créé par R. Turpin pour désigner l'ensemble des facteurs antérieurs à la fécondation : le « patrimoine héréditaire des géniteurs et le retentissement sur les gamètes, sur les organes de reproduction, de l'ambiance, prise au sens le plus large ». Cf. l'ouvrage collectif *La pro-génèse*, sous la direction de R. TURPIN, publié par le Centre international de l'Enfance, chez Masson, Paris, 1955.

11) A la naissance, bien sûr, les choses se compliquent. Les influences du milieu physique sont, pour une bonne part, filtrées et médiatisées par le milieu social. Encore conviendrait-il, pour être clair, de bien distinguer entre les influences du milieu physique sur lesquelles la diversité de milieux sociaux peut intervenir en les sélectionnant, en les différenciant, et les modalités matérielles par quoi s'expriment elles-mêmes les influences du milieu. Ainsi l'alimentation, la nourriture au sens étroit du terme, varie en quantité et en qualité d'un milieu social à l'autre. (Et, en ce sens, les infections et les intoxications dont nous parlions tout à l'heure, se situent même quand elles agissent au stade de la proénèse dans un enchaînement causal où le milieu social intervient.) Ainsi, les instruments techniques que la civilisation a créés, et qui, dès son enfance, meublent l'univers de l'homme, mais encore la perception des innombrables signes et symboles sociaux, et le conditionnement sans cesse entretenu et renouvelé des pensées et des actes sont des modalités matérielles. Les sources du physique et du social sont distinctes, mais on peut dire de la plupart des influences du milieu physique qu'elles passent par le truchement diversifiant du milieu social, et des influences sociales qu'elles s'exercent par des processus d'ordre physique, puisqu'en fait, l'individu qu'elles forment et qu'elles transforment est un organisme, un corps matériel.

12) Ces remarques ne suffisent cependant pas à définir, dans une perspective psychologique, la notion de milieu. Nous devons rompre radicalement les derniers liens qui maintiennent la notion de milieu à son étymologie, à cette métaphore suivant laquelle le corps est un objet passif dans son environnement. En fait, le milieu n'existe que dans la mesure où l'organisme l'assimile et cette assimilation transforme du même coup et l'organisme et le milieu si l'on veut bien considérer celui-ci non pas dans l'abstrait, mais au niveau même de son assimilation. Nous avons déjà dit qu'en fonction de son hérédité, l'organisme choisit son milieu. Il faut maintenant aller plus loin et parler de façon plus précise : l'organisme est actif, il est transformateur d'énergie et créateur de situations ; il est partie intégrante du milieu ; au fur et à mesure de son évolution, notamment au cours de son enfance, il assimile et il définit des milieux de plus en plus larges, de plus en plus complexes.

13) Les structures et les influences du milieu, du point de vue psychologique, ne peuvent être saisis que dans cette genèse commune. C'est d'ailleurs en ces termes de détermination réciproque que doit être compris le problème des étapes et des stades dans l'évolution de l'enfant. Sans doute, les cadres de certains milieux sociaux, ceux de la famille et ceux de l'école par exemple, pré-existent en des formes institutionnalisées que l'enfant doit traverser successivement. Et ces institutions marquent ou accentuent les discontinuités, les changements qualitatifs de l'enfance. Elles ne sont, cependant, pas les seuls milieux dans lesquels l'enfant se développe. Il en est d'autres, moins visibles et non moins efficaces, ces systèmes de relations qui se créent plus ou moins spontanément dans l'effervescence de la vie quotidienne. Mais les cadres institutionnalisés, les structures imposées par la société sont déterminés par le rythme de la naturation de l'enfant en même temps qu'ils le déterminent : ils fixent plus ou moins fidèlement des seuils d'évolution moyenne.

14) L'individu est partie intégrante du milieu, toujours de quelque façon et à quelque degré. Cela ne signifie pas, tout bonnement, qu'il fait partie du milieu comme un objet parmi d'autres ou, s'il s'agit de relations inter-personnelles, qu'il appartient à l'entourage d'autrui comme autrui appartient à son propre entourage. L'individu est *pour lui-même* facteur constitutif de son propre milieu. Il est à lui-même son propre milieu, dans la détermination intime de ses actes et de sa conscience, par sa corporalité, et par l'intériorisation de toutes les influences, de toutes les présences qui ont agi sur lui. Il l'est aussi du fait qu'il n'est pas plus un objet isolé qu'une conscience close, et que ses relations avec ce-qui-n'est-pas-lui créent une réalité commune, un système d'équilibre auquel il participe. C'est au niveau des groupes restreints, des relations inter-personnelles, des couples, que cette dialectique de l'individu et du milieu apparaît avec le plus de force et d'évidence. L'exemple le plus banal et le plus spectaculaire est celui que nous offre toute situation marquée par la dualité des sexes. Le « phénotype sexuel », comme disent les généticiens, fait partie du milieu. Notre condition d'homme ou de femme fait partie de notre situation, elle polarise notre ambiance, elle donne un style à

nos rencontres et à nos fréquentations, elle intervient pour doser l'importance relative des circonstances, des faits, des idées, bien au delà de la sphère de nos relations inter-individuelles et de nos expériences immédiates.

L'exemple des jumeaux identiques est aussi spectaculaire que celui du couple homme-femme, mais pour une raison en quelque sorte inverse. Pour le couple sexuel, la complémentarité des rôles et la polarisation du milieu humain trouvent leur explication immédiate dans la dualité des « phénotypes ». Pour le couple de jumeaux, les « phénotypes » sont, au contraire, pratiquement identiques, et pourtant une diversité des rôles s'établit, administrant ainsi la preuve que chacun des partenaires crée pour l'autre et pour lui-même un milieu, un système d'équilibre où s'affirment des personnalités distinctes. Tout le tome II du présent ouvrage, intitulé *L'individuation psychologique*, est consacré à l'étude de la genèse de la personnalité sur cet exemple privilégié des jumeaux identiques. Qu'il nous suffise de rappeler ici que ce sont les mécomptes de la méthode classique des jumeaux, avec sa notion inadéquate de milieu définie comme une réalité homogène, globale et « macroscopique », qui nous ont conduit à étudier le milieu immédiatement vécu et construit, ce que nous avons d'abord appelé d'un terme contestable le micro-milieu.

15) Il va sans dire que les micro-milieus, et les formes de socialité qu'ils impliquent, ne sont pas indépendants des groupements plus vastes, comme de toutes les pressions, structures et valeurs créées par la société globale. Georges Gurvitch prend la précaution de souligner que « les rapports avec autrui sont immanents à des réalités sociales préexistantes » et il nous met en garde, avec raison, d'une part, contre l'erreur qui consiste à confondre les structures sociales avec les formes de sociabilité (1) ; d'autre part, contre une identification des formes de la sociabilité avec les phases historiques du développement (2). On peut soutenir que la plupart des influences sociales nous atteignent par le truchement des relations inter-personnelles et que le « macrocosme » social n'existe pour chaque individu qu'à travers les milieux qu'il tisse autour de lui. Mais, dans la

(1) G. GURVITCH, *La vocation actuelle de la sociologie*, p. 117.

(2) *Loc. cit.*, p. 107.

perspective sociologique, on ne saurait admettre que ces milieux psycho-centriques soient les éléments de base d'une genèse, les molécules à partir desquelles s'édifient les réalités sociales puisque celles-ci préexistent à l'individu et à ses relations personnelles.

Cependant, la perspective psychologique peut bien être ici l'inverse de la perspective sociologique. En tout cas, la socialisation de l'individu est évidemment une genèse. Et, au début de cette genèse, la première réalité est déjà sociale ; elle n'est pas l'intuition d'un moi isolé qui aurait à reconnaître ultérieurement par analogie l'existence d'autrui, mais une expérience syncrétique où le moi et l'autre ne sont pas différenciés. Si la socialisation de l'enfant, comme progrès d'une pensée logique qui permet la réciprocité rigoureuse des perspectives, n'apparaît guère avant l'âge de six ans comme l'a démontré magistralement Jean Piaget, le caractère social de l'enfant apparaît, dès les premiers mois de sa vie, dans les réactions émotives qui le font communier avec son entourage.

L'indistinction du moi et d'autrui, l'unité du couple comme réalité primitive et globale est une des affirmations les plus caractéristiques de la philosophie contemporaine dont on trouve le pressentiment chez Feuerbach et plus nettement encore dans les élans romantiques de Coleridge.

Mais cette unité indifférenciée de la conscience ne saurait être considérée à son tour, succédant à la conscience close de la philosophie classique, comme une réalité mystique, comme un principe absolu d'existence. Condition des différenciations futures, elle s'explique elle-même par les conditions organiques et sociales de l'espèce humaine. La nécessité du couple primitif et le façonnage progressif de la conscience individuelle par l'ambiance collective sont la conséquence, nous dit Henri Wallon, « des inaptitudes prolongées auxquelles l'enfant de l'homme est condamné par l'extrême lenteur de son développement, lenteur d'ailleurs rendue possible par l'institution d'une société organisée et secourable ».

De tous les auteurs de langue française, Henri Wallon est celui qui a le plus profondément analysé la genèse psychologique des formes de sociabilité, la dialectique du moi et de l'autre. Celui qui a le mieux expliqué aussi comment, chez l'être humain, la vocation sociale est étroitement solidaire des

structures organiques. « Incapable de rien effectuer par lui-même (le nouveau-né) est manipulé par autrui, et c'est dans les mouvements d'autrui que ses premières attitudes prennent forme (1). » Ainsi, l'état d'indifférenciation entre ce qui relève de l'ambiance ou du sujet lui-même se traduit par l'organisation d'un champ émotionnel où s'établissent très vite « des connexions entre les manifestations spontanées et les réactions utiles suscitées dans l'entourage ». L'émotion, principe de la communion primitive, et moyen du premier langage, est réglée par des centres nerveux qui « appartiennent aux régions sous-corticales du cerveau, c'est-à-dire à un ensemble fonctionnel beaucoup plus anciennement évolué dans l'espèce que les opérations de représentation, de décision, qui sont imputables à l'écorce » (2). Nous avons coutume de ne saisir dans l'émotion que ses aspects négatifs. Il est vrai que ses expressions viscérales et toniques tendent à supprimer toute activité de relation sous son double aspect de mouvement adapté et de représentation intellectuelle. Mais il arrive aussi que « par l'importance exclusive qu'elle confère à une circonstance ou à un objet particulier », l'émotion est un facteur d'attitude opportune, de réussite (3). Enfin et surtout, par les réactions qui unissent l'enfant à autrui, réactions de mimétisme affectif puis, plus tardivement, de sympathie et d'antipathie, par « l'espèce de dédoublement qu'ébauchent déjà dans la sympathie la diversité des situations et des personnes », l'émotion est paradoxalement un facteur de représentation et de différenciation, un prélude au sentiment de personnalité (4).

Henri Wallon compare ce premier état indifférencié de la conscience à une nébuleuse dans la masse de laquelle finirait par se dessiner, par le jeu des actions sensitivo-motrices d'origine exogène ou endogène, « un noyau de condensation, le moi, mais aussi un satellite, le sous-moi ou l'autre » (5). Le rapport entre les deux n'est pas constant. Il varie « suivant les individus, suivant les âges », et aussi suivant les circonstances. C'est ce rapport et les variations de ce rapport qui règlent nos relations

(1) WALLON (H.), *Le rôle de l'Autre dans la conscience du Moi*, *The Egypt. J. of Psych.*, n° 1, 1946, p. 4.

(2) *Loc. cit.*, p. 5.

(3) WALLON (H.), *Les origines du caractère*, P.U.F., 2^e éd., 1949, p. 69.

(4) *Loc. cit.*, p. 206.

(5) *Le rôle de l'Autre...*, p. 8.

avec notre entourage. La dualité originelle, ce couple issu d'une même substance et d'une même expérience, est le truchement et le régulateur de nos rapports réels avec les personnes. Si notre conscience n'est pas close, si elle peut communiquer avec les autres, si elle parvient à affirmer son autonomie en même temps que celle d'autrui, c'est qu'elle tient ses origines d'une union globale avec l'ambiance et que le sentiment d'autrui est contemporain du sentiment que nous avons de nous-même. « Le fantôme d'autrui que chacun porte en soi » est notre lien substantiel avec le monde, l'intermédiaire où s'accomplit la synthèse paradoxale de l'intériorité et de l'extériorité.

S'il en est ainsi, la psychologie *intégrale* que nous avons à promouvoir ne peut plus se borner à parler le langage de la première ou de la troisième personne, de la subjectivité ou de l'objectivisme. Elle doit parler à toutes les personnes du singulier et du pluriel. Y compris le duel, ce nombre archaïque disparu de nos grammaires mais qui subsiste, profondément, dans le tissu de nos actes et de notre conscience.

16) En résumé de tout ce qui précède les expressions de milieu psychologique et d'hérédité psychologique sont, en toute rigueur, aussi peu légitimes l'une que l'autre. Le milieu est une réalité d'ordre social comme l'hérédité est une réalité d'ordre chromosomique. Le psychisme les intègre l'un et l'autre dans une réalité d'un autre ordre. La notion de facteurs doit être conservée. Ils peuvent désigner des aspects communs à certaines catégories d'opérations mentales. Leur valeur est alors purement descriptive et il serait dangereux de les interpréter comme l'expression d'éléments matériels.

Ils peuvent désigner, par contre, des composantes, des éléments réels que l'analyse statistique peut d'ailleurs indirectement retrouver. Facteurs de milieu ou facteurs d'hérédité. Mais, considérés isolément, en tant qu'éléments, de tels facteurs nous renvoient à des réalités extra-psychologiques. Ces facteurs expliquent bien le psychisme, mais le psychisme à son tour devient source de causalité, centre d'œuvres et d'actions. Toute ma démonstration visait à rappeler qu'une telle distinction est fondamentale pour donner une définition exacte de la psychologie.

CHAPITRE II

PERSPECTIVES GÉNÉRALES DE LA RECHERCHE

Si j'ai choisi d'analyser les influences du milieu plutôt que le jeu des facteurs héréditaires, ce n'est donc pas que j'ai pris parti pour le milieu contre l'hérédité. Cette opposition, je l'ai déjà dit, apparaît comme complètement vaine dès l'instant où l'on a compris que l'influence de l'hérédité est coextensive à l'influence du milieu. Le partisan de l'hérédité et le partisan du milieu peuvent bien avoir raison, tous les deux, dans la partie positive de leurs arguments. Le premier quand il affirme que les facteurs héréditaires interviennent toujours, plus ou moins lourdement, dans l'élaboration des fonctions mentales et dans l'établissement des différences individuelles. Le second quand il affirme que les facteurs du milieu sont responsables de la personnalité totale. Leur erreur commune, sur laquelle ils bâtissent leurs systèmes adverses, est de vouloir retrouver dans les structures du comportement ou dans l'intimité de la conscience, la juxtaposition de deux principes irréductibles : un principe de fixité et de fatalité, un principe de changement et de liberté. Ils conçoivent de la même manière l'hérédité et le milieu dans leurs rapports avec le psychisme. Et tout leur débat ne consiste plus qu'à apprécier l'importance relative de ce qui est facteur de changement, de ce qui est facteur de fixité.

Au niveau de la recherche des facteurs comme tels, la notion d'importance relative reste sans doute légitime, pourvu qu'elle ne s'inscrive pas dans une perspective d'opposition. Mais au niveau de la description psychologique, de la compréhension des structures mentales et des comportements, cette notion est

notoirement insuffisante. C'est le résultat qu'il nous faut connaître qui ne se déduit pas simplement de la proportion des facteurs. La façon dont agissent les facteurs est alors plus intéressante à étudier que leur importance exprimée numériquement.

Comme je l'ai déjà dit, j'ai choisi les facteurs de milieu plutôt que les facteurs d'hérédité pour des raisons de compétence et des raisons de stratégie.

L'étude de l'hérédité relève d'un secteur hautement spécialisé de la biologie. Elle exige une technicité que le psychologue, d'habitude, ne possède pas. C'est au biologiste qu'il appartient de faire progresser nos connaissances en ce domaine.

Mais, d'autre part, et c'est une question de stratégie qui dépasse la question de compétence personnelle, les facteurs de milieu se présentent dans l'état actuel de la science psychologique comme relativement plus faciles à décrire, à modifier, à contrôler.

Le choix des jumeaux, dans cette recherche ainsi orientée, réclame aussi une justification. On pourrait penser que leur choix ne s'imposait que dans la perspective ancienne où j'avais au contraire comme préoccupation majeure la recherche des similitudes héréditaires. En effet, c'est le problème classique de l'« hérédité psychologique » qui m'a conduit à la méthode classique des jumeaux : très explicitement, dans la filiation des recherches de Gesell, qui fut mon maître à Yale University, dans les années 1934-1935, et à l'occasion d'un travail entrepris en 1941 avec Raymond Turpin, un des promoteurs de la génétique médicale en France.

Cependant, les jumeaux ne sont pas conservés dans ma perspective nouvelle à la faveur d'une habitude déjà prise. Tout au contraire, ce sont les jumeaux eux-mêmes qui ont transformé la perspective. A la recherche de leurs ressemblances, ce sont leurs dissemblances qui m'ont frappé. Ce qui, jusqu'alors, était, en droit comme en fait, le négligeable, devint pour moi le principal et, bientôt, l'essentiel. En passant de la considération de la ressemblance à celle de la dissemblance, en passant de la similitude à la diversité, j'opérais une conversion qui me situait au centre même du problème de la personnalité.

Tout au début du chapitre premier, j'ai expliqué comment, en fait, mon intérêt s'est ainsi décentré du problème de l'hérédité

à ce problème de la genèse de la personnalité. Il faut nettement rappeler d'ailleurs que le premier problème, tout aussi bien que le second, est celui de l'explication des différences individuelles. Mais, dans la première formulation qu'institue la méthode classique des jumeaux, un processus primordial de différenciation individuelle est ignoré ou nié par principe. Dans l'échelle, dans la mesure des différences individuelles, on se donne un zéro de référence, la différence nulle des jumeaux monozygotes. C'est à partir de ce zéro, de cette différence théoriquement nulle entre les deux partenaires de chaque couple gémeilaire, que les différences déterminées par la diversité des hérédités et des milieux sont appréciés.

Dans la seconde perspective, les différences internes au couple gémeilaire *sont prises au sérieux*. Et, si minimes qu'elles paraissent au premier abord, elles acquièrent immédiatement une importance considérable puisqu'elles *suffisent* à dessiner dans le couple deux personnalités distinctes. Une nouvelle source de différenciation individuelle est ainsi mise en évidence : la dynamique des rapports inter-personnels. Elle n'est pas une négation des autres facteurs jusqu'alors considérés. Elle s'ajoute à eux. Mais s'ajoutant à eux, elle enrichit et modifie la compréhension qu'on pouvait jusqu'alors en avoir.

L'intérêt méthodologique des jumeaux monozygotes s'impose ainsi dans la seconde comme dans la première perspective, mais pour une raison en quelque sorte inverse. Dans la première perspective, ce qui fait leur valeur c'est leur similitude ; et leur utilisation reste ici légitime pourvu qu'on se limite à une taxinomie hérédologique, c'est-à-dire à une classification de caractéristiques, biologiques ou psychologiques, en fonction de l'importance statistique du facteur héréditaire. Pourvu qu'on ne réduise pas toutes les différences individuelles au principe de cette classification.

Dans la seconde perspective, ce qui fait la valeur des jumeaux monozygotes élevés dans le « même » milieu, c'est, au contraire, leur dissemblance. Ils administrent ainsi la preuve que les facteurs d'hérédité et les facteurs du milieu, tels qu'on les définit habituellement, ne suffisent pas à rendre compte de la genèse d'une personnalité. Et ils sont les seuls individus à pouvoir administrer la preuve de cette vérité d'une portée très générale. Mais cette nouvelle perspective nous place au niveau

du « micro-milieu ». C'est sa limitation. Nous ne devons pas l'oublier, et ne pas méconnaître, du même coup, les facteurs du « macro-milieu », dans nos spéculations et dans nos conclusions.

La considération du micro-milieu risque d'être acceptée beaucoup plus facilement d'ailleurs, par ceux qui se complaisent dans les certitudes de l'ineffable que par ceux qui exigent les clartés de l'analyse.

La question se pose, en effet, de savoir si les phénomènes qui se situent à ce niveau offrent prise à l'analyse scientifique.

Newman, Freeman et Holzinger donnaient, voici vingt ans, dans leur fameux ouvrage sur les jumeaux, une réponse empreinte de scepticisme. Ils ne nient pas la différence de personnalité des jumeaux identiques. Mais comment l'expliquer ? Ils admettent comme hypothèses utiles l'existence des facteurs pré-nataux de différenciation (différences d'approvisionnement sanguin, asymétrie). Quant aux facteurs différenciateurs du milieu post-natal, ils sont beaucoup plus réservés, sur la possibilité de les analyser, sur leur importance, sur leur existence même. L'hypothèse est pourtant formulée très explicitement : « Une légère différence initiale, disent-ils, peut produire une différence habituelle d'attitude et de comportement, issue des circonstances mêmes dont on pourrait attendre qu'elles produisent la similarité : à savoir l'association intime des deux jumeaux entre eux. » Ainsi, dans le temps même qu'ils formulent cette hypothèse, ils ne manquent pas de souligner que, pour eux, la situation gémellaire produit, à première vue, la similitude et non la dissemblance. Et. quelques lignes plus loin, ils concluent que l'argument en faveur d'une influence différenciatrice du milieu post-natal des jumeaux identiques est, tout compte fait, très fragile. « Actuellement, tout ce qui concerne l'influence différenciatrice du milieu post-natal des jumeaux identiques est question purement spéculative (1). »

Quatre ans plus tard, dans ma première publication sur les jumeaux, je valorisais beaucoup plus fortement que Newman et ses collègues les effets différenciateurs du milieu. La diversité de milieu des jumeaux identiques n'était pas pour moi une hypothèse fragile, mais un fait d'expérience. « Deux individus

(1) NEWMAN (H. H.), FREEMAN (F. N.), HOLZINGER (K. J.), *Twins : a study of Heredity and Environment*, Univ. of Chic. Press, Chicago, 1937, p. 355.

fussent-ils jumeaux, et ces jumeaux fussent-ils des êtres de potentialités parfaitement identiques, ne peuvent avoir l'enchaînement identique des mêmes sensations, des mêmes émois, des mêmes pensées. La structure fine de cette nourriture sensorielle, sentimentale, spirituelle, donne à chacun dans un milieu prétendu homogène, son originalité (1). » Poser ainsi le problème, c'était amorcer déjà une révision de la notion de milieu et de la méthode classique des jumeaux. Mais de façon purement négative. « On peut entreprendre d'étudier la structure fine des chromosomes. Rien de tel à espérer pour la structure fine de la Nurture... Cette structure reste insaisissable parce qu'elle ne se répète jamais... Ce qui ne signifie pas d'ailleurs que soit vaine l'étude systématique de la Nurture, de ses influences. Mais cette étude ne sera vraiment positive que lorsqu'elle connaîtra sa limite : l'aspect expérimentiel du milieu. »

Et tout compte fait, tout en limitant les prétentions de la méthode des jumeaux, j'en conservais le dispositif essentiel et « la distinction radicale entre nature et nurture ».

Le problème, évidemment, était mal posé du point de vue scientifique. Sans aucun doute, l'enchaînement original des expériences vécues est un fait aussi insaisissable qu'il est incontestable. Mais les situations, elles, sont saisissables et ce sont elles qui déterminent et qui organisent les expériences de l'individu. Les caractéristiques de la situation gémellaire, à laquelle Newman et ses collègues avaient déjà discrètement fait allusion, devaient s'imposer rapidement à mon attention.

Ainsi, dans un stade ultérieur de mes recherches, tout mon effort d'analyse porta sur la situation gémellaire. Par un phénomène de compensation bien naturel, j'avais tendance à considérer cette situation, jusqu'alors négligée, comme la source de toutes les différences que j'observais entre jumeaux identiques.

Cependant, pour peu que l'analyse de la situation s'approfondît, la redécouverte des facteurs biologiques de différenciation était inévitable et j'étais ainsi ramené à la considération du milieu pré-natal. Mais dans cette perspective récurrente de la *situation* post-natale aux déterminations pré-natales, le rôle des facteurs biologiques prenait une signification sensi-

(1) R. ZAZZO, La méthode des jumeaux, *L'année psychol.*, 1941, 227-242.

blement différente de celle qu'elle avait pu avoir chez Newman, Freeman, Holzinger et la plupart des auteurs qui m'avaient précédé.

Pour ceux-ci, plus ou moins sceptiques d'ailleurs quant à l'efficacité du milieu post-natal dans la différenciation des jumeaux identiques, les éventuelles différences biologiques devaient engendrer *ipso facto* des différences psychologiques. La chose n'était pas dite explicitement, mais il était bien entendu que si les différences initiales pouvaient entraîner à la formation d'habitudes et d'attitudes différentielles, c'était dans la logique même du développement individuel, dans la promotion simple du biologique au psychologique, l'intervention d'un principe supplémentaire d'organisation psychologique aurait paru inutile ou purement « spéculative ».

Tout au contraire, dès l'instant où l'on constate que la personnalité se forme nécessairement dans un système de relations avec autrui, dès l'instant où l'on voit dans l'exemple privilégié du couple de jumeaux chacun des partenaires se définir par rapport à l'autre, on est bien obligé d'admettre qu'une caractéristique biologique ne prend en général de signification psychologique que dans ce système de relations avec autrui.

Bref, la structure de la situation gémellaire ne saurait s'expliquer, dans le cas concret de chaque couple, sans faire intervenir, à côté d'autres causes, les différences biologiques initiales, mais les différences biologiques ne s'actualisent psychologiquement que dans la situation gémellaire elle-même.

La prise en considération des facteurs biologiques précise d'ailleurs deux réflexions. Tout d'abord, réflexion que nous avons déjà suffisamment développée pour ne pas nous y arrêter longuement ici : la constitution héréditaire, et donc s'il s'agit de jumeaux monozygotes, l'identité constitutive ne vaut, comme le souligne bien H. Piéron, « que pour la formation initiale de l'œuf » (1). En conséquence de quoi, la base physiologique du psychisme n'est jamais, à strictement parler, la constitution héréditaire, mais la constitution corporelle telle qu'elle a été édiflée par les nourritures et les incidents de la vie à partir du moment même de la conception.

L'autre réflexion est relative au principe de comparaison

(1) PIÉRON (H.), *La psychologie différentielle*, p. 12, note 1.

qu'implique la méthode classique des jumeaux. La comparaison entre jumeaux monozygotes et jumeaux dizygotes, entre jumeaux et non-jumeaux, joue sur la différence des ressemblances héréditaires (100 % chez les jumeaux monozygotes, 50 % chez les frères ordinaires, 0 % chez des sujets sans parenté entre eux), en supposant *toutes choses égales d'ailleurs*, toutes choses, c'est-à-dire toutes les actions possibles du milieu. Or, il apparaît nettement, dès l'examen des caractéristiques prénatales et péri-natales, que toutes choses ne sont pas égales. En conséquence de quoi la comparaison n'est pas, en toute rigueur, légitime entre jumeaux monozygotes et les autres sujets, si la comparaison implique parallélisme, comme le veut le langage habituel de la rhétorique, comme le suppose le schéma classique de la méthode des jumeaux. En effet, la concurrence alimentaire intra-utérine, la débilité pondérale, la prématurité fréquente et bien d'autres facteurs du même ordre constituent pour les jumeaux un ensemble de caractéristiques qui les rend « incomparables » aux enfants non jumeaux.

Si nous reconsidérons maintenant la notion de situation gémellaire post-natale, la même remarque s'impose. Sans doute, la situation gémellaire nous intéresse-t-elle comme cas privilégié d'une situation universelle : le système des relations moi-autrui, la dialectique du couple, où s'élabore la genèse de la personnalité. Mais cette étroite ressemblance constitutionnelle des jumeaux, en même temps qu'elle donne un relief extraordinaire, parce qu'inattendu, aux différences de personnalité, crée une situation de couple très particulière. Une situation telle qu'elle n'est pas assimilable, absolument, à toute autre situation de couple. En d'autres termes, en tant que gémellaire, la situation introduit des facteurs qui lui sont propres, ou, du moins, qui jouent ici avec une force exceptionnelle. Ainsi en est-il notamment de la tendance à l'isolement, si fréquente chez les couples de jumeaux identiques, et des attitudes de l'entourage qui traite souvent les jumeaux comme des êtres exceptionnels ou étranges, et qui s'amuse à les confondre. Sur ce plan psychologique des relations internes du couple et des relations du couple avec l'entourage, comme sur le plan biologique des caractéristiques pré-natales et péri-natales, les jumeaux ne sont pas dans la même situation que les non-jumeaux et, pour une distinction plus fine encore, les jumeaux

monozygotes ne sont pas non plus dans la même situation que les jumeaux dizygotes. A tous les niveaux de description, le principe de comparabilité de la méthode classique n'est donc pas acceptable, sans grandes réserves. Les nourritures et les incidents du milieu, tant physiologique que psychologique, donnent aux jumeaux identiques des traits communs qui n'appartiennent ni à l'hérédité ni au milieu tels qu'ils interviennent dans les formules habituelles de comparaison.

Dans la perspective qui est désormais la nôtre, ces facteurs propres à l'état de jumeaux ne soulèvent aucune difficulté de principe, ils nous obligent seulement à une description plus complexe et d'apparence contradictoire. Ils nous conduisent à considérer que la situation gémellaire est à la fois source de ressemblances entre les partenaires, et source de dissemblances. Source de ressemblances dans la mesure où la communauté de situation donne en quelque sorte aux jumeaux une parenté supplémentaire. Source de dissemblances du fait que la structure de situation donne aux deux partenaires des positions et des rôles différents.

Sur ce dernier point, et pour notre but, la valeur démonstrative des jumeaux s'en trouve encore renforcée : ils témoignent d'un processus de différenciation, en dépit de tous les facteurs d'identité qui marquent le déterminisme de leur origine et de leur milieu.

Quant aux ressemblances attachées à la communauté de situation, elles nous interdisent évidemment certains types de comparaison, où l'homogénéité des termes est exigée, mais elles ne nous enferment cependant pas dans l'univers des particularités gémellaires. Au delà des jumeaux, et grâce à eux, elles peuvent nous permettre de mieux comprendre la psychologie du couple. Car, si le couple est toujours différenciation, il est aussi assimilation et parenté spirituelle.

*
* *

Dans la Seconde Partie de cet ouvrage, nous allons rechercher si d'éventuelles caractéristiques somatiques confèrent aux jumeaux des ressemblances qui ne sont point dues à l'hérédité, mais surtout comment leur évolution physiologique peut différencier les deux partenaires de chaque couple.

Dans le tome II intitulé *L'individuation psychologique* nous étudierons la situation gémellaire post-natale, également dans ses effets de spécification et de différenciation.

Et notre but aura été atteint si nous avons vu montrer que les jumeaux — témoins pendant si longtemps des puissances de l'hérédité — apportent aussi un témoignage décisif sur la genèse de la personne. Une genèse qui dépasse les données de la génétique, pour faire apparaître l'originalité de la psychologie, et l'originalité de chaque être humain.

DEUXIÈME PARTIE

LES DIFFÉRENCES D'ORDRE PHYSIQUE SPÉCIFICITÉS GÉMELLAIRES ET DIFFÉRENCES INTRA-COUPLE

Les différences que nous nous emploierons tout au long de cet ouvrage à rechercher et à décrire, si possible à expliquer et à quantifier, ressortissent — comme nous l'avons justifié dans les pages précédentes — à deux types de comparaison. Ce sont, d'une part, *les différences entre les jumeaux identiques et les groupes de sujets qui leur sont comparés* : jumeaux non identiques et sujets non jumeaux. Ce sont, d'autre part, les différences entre jumeaux identiques, ou, pour mieux dire, *les différences internes au couple monozygote*.

Les différences intra-couple représentent, pour nous, l'intérêt principal, puisque ce sont elles qui nous révèlent directement la genèse d'individualités distinctes.

La connaissance des différences inter-groupes est cependant indispensable, du point de vue où nous nous plaçons. Le but de cette comparaison est de dégager certains caractères spéciaux aux jumeaux monozygotes, c'est-à-dire les caractères qui les font se distinguer des autres, et se ressembler tous entre eux. Si un tel type de ressemblance existe, qui ne marque donc pas seulement les partenaires identiques d'un même couple mais, plus ou moins, la majorité des jumeaux monozygotes, on est amené à attribuer à la condition, à la situation gémellaire, une tendance à l'identité qu'on attribue d'habitude aux facteurs héréditaires. La condition gémellaire, comme telle, engendre des ressemblances comme elle engendre

des différences et nous ne pouvons pas considérer celles-ci sans tenir compte de celles-là. Non pas seulement, d'ailleurs, parce qu'elles peuvent se combiner ou se neutraliser à l'intérieur d'un couple. Mais parce que, en certains cas ou en règle générale, une relation causale peut les unir.

On peut facilement supposer qu'une ressemblance, qu'elle soit due à la situation gémellaire ou à l'hérédité, provoque un jour ou l'autre et plus ou moins consciemment une protestation des jumeaux, une réaction différenciatrice, et qu'elle contribue de cette façon, du moins pour certains couples, à l'affirmation des personnalités.

Cet effet différenciateur des ressemblances n'est guère concevable, d'ailleurs, que sur le plan psychologique. Nous n'aurons donc pas à nous en occuper pour l'instant.

Dans cette partie consacrée à quelques aspects de la biologie différentielle de la gémellité, nous avons réuni, contrairement à ce que nous ferons pour les aspects psychologiques, l'étude des différences inter-groupes et l'étude des différences intra-couple.

Nous avons préféré à l'élégance de la symétrie une diversité de présentation qui nous est plus commode pour des raisons qui tiennent tant à la nature de nos documents qu'à leur différence de richesse.

CHAPITRE III

L'EMBRYOGENÈSE DES JUMEAUX

Il n'est pas dans notre propos, ni d'ailleurs dans notre compétence, de discuter ou même de mettre en doute la double hypothèse fondamentale sur laquelle est basée toute recherche avec les jumeaux. A savoir : *a)* Qu'il existe deux types de jumeaux : monozygotes et dizygotes ; *b)* Que les jumeaux monozygotes ont une hérédité identique alors que les jumeaux dizygotes ont une hérédité plus ou moins différente de la même façon que les frères et sœurs ordinaires.

Il nous est utile, cependant, de préciser la signification de cette double hypothèse et de rappeler les réserves faites par quelques auteurs.

La distinction entre monozygotes et dizygotes n'est plus mise en doute par personne. Elle est, en effet, incontestable. On sait qu'un zygote, c'est-à-dire un ovule fécondé, peut se diviser et produire ainsi deux ou plusieurs embryons. C'est la genèse des « jumeaux vrais » ou monozygotes. On sait, d'autre part, que deux ou plusieurs ovules mûrs peuvent tomber en même temps dans les trompes et être fécondés par autant de spermatozoïdes (1). C'est la genèse des « faux jumeaux » ou dizygotes.

(1) En règle générale, chaque follicule de Graaf, ou ovisac, ne contient chez les mammifères qu'un seul ovule. De telle sorte que la ponte de deux ovules correspond à la maturation, puis à la rupture simultanées de deux follicules. L'hypothèse est faite, sur de trop rares observations, de l'existence de follicules biovulaires ou pluriovulaires. Dans ce cas, la rupture d'un seul follicule libérerait deux ou plusieurs ovules. L'existence de tels follicules ne change d'ailleurs rien aux données génétiques. Deux ovules, même s'ils sont contenus dans le même sac, ont deux patrimoines distincts. Donc point de différence, semble-t-il, entre une gémellité dizygote issue de plusieurs follicules et une gémellité dizygote issue d'un seul follicule pluriovulaire.

C'est seulement du point de vue diagnostique entre MZ et DZ que l'existence des follicules pluriovulaires serait gênante par le facteur de confusion qu'elle introduirait. En effet, après sa rupture le follicule se transforme en corps jaune et la

Cependant, la question est posée de l'existence d'une troisième catégorie de jumeaux provenant d'un seul ovule (donc identiques quant à l'hérédité maternelle), mais de deux spermatozoïdes (donc non identiques pour l'hérédité paternelle). Les observations de zoologistes, Francotte (1897), Kaestner (1912), Sobotta (1914), sont à l'origine de cette hypothèse (1). Mais c'est le mathématicien Fisher (1919) qui, appliquant l'analyse statistique à la population gémellaire étudiée par Thorndike, s'employa à prouver dans l'espèce humaine l'existence de ces jumeaux d'un type intermédiaire (par fécondation polyspermique), moins semblables entre eux que les jumeaux monozygotes, mais plus semblables que les jumeaux dizygotes. Une dizaine d'années plus tard, deux éminents biologistes allemands, F. Curtius et O. von Verschuer (1932) proposèrent une explication de cette gémellation exceptionnelle dont ils admettaient l'existence aussi bien pour l'espèce humaine que pour l'*Amphioxus* et pour le *Topo* étudiés par Sobotta. Selon ces auteurs, le spermatozoïde peut être porteur d'un gène gémellogénétique qu'ils appellent facteur G. L'action de ce facteur, dès l'instant où le spermatozoïde a pénétré dans l'ovule, détermine une perturbation du second globule polaire de cet ovule : il en augmente le volume et il l'expulse. Le second globule polaire peut alors être fécondé à son tour par un autre spermatozoïde (2).

La plupart des biologistes considèrent qu'un tel mécanisme de la gémellation est inconciliable avec ce qui est fermement établi dans notre connaissance de la fécondation et donc que l'existence de cette troisième catégorie de jumeaux, du moins pour l'espèce humaine et les autres mammifères, est fort improbable. La question de la fécondation *polyspermique* est cepen-

constatation d'un seul corps jaune sur l'ovaire de la femelle en gestation gémellaire permet, en principe, de diagnostiquer une gémellité monozygote. Si les follicules pluriiovulaires existent bien, la présence d'un seul corps jaune pourra signifier deux ovules issus d'un même follicule (donc DZ) aussi bien qu'un seul ovule divisé ultérieurement (MZ). Mais de toute façon le diagnostic est, en génétique humaine, d'un intérêt pratique à peu près nul, puisqu'un tel examen des ovaires est impossible chez la femme vivante.

(1) FRANCOTTE (P.), Recherches sur la maturation, la fécondation et la segmentation chez les Polyclades, *Mém. Acad. Roy. Sci. Belg.*, 55, 1897. — KAESTNER (S.), Die Entstehung der Doppelbildungen des Menschen und der höheren Wirbeltiere, *Sam. anat. u. phys. Vort.*, 18, 1912. — SOBOTTA (J.), Eineiige Zwillinge und Polyembryonie, *Deuts. med. W. Leipz. u. Berlin*, 1914, 40, 205.

(2) FISHER (R. A.), The genesis of twins, *Genetics*, 1919, 4, 84-499 ; CURTIUS (F.) et VERSCHUER (O. von), Die Anlage zur Entstehung von Zwillingen und ihre Vererbung, *Arch. Ras. u. Ges. Biol.*, 1932, 26, 361-387.

dant loin d'être tranchée (1). Si cette catégorie existe et si elle est assez fréquente, elle introduit évidemment une source d'erreur dans la méthode des jumeaux telle qu'elle est actuellement appliquée.

Les hypothèses de la *superfétation* et de la *superfécondation* sont beaucoup plus anciennes et beaucoup plus longuement controversées : elles correspondent à des convictions populaires bien antérieures à la réflexion scientifique.

Du point de vue génétique (comme du point de vue d'une suspicion d'infidélité auquel se placent certaines croyances relatives à la gémellité), l'intérêt de la question est de savoir si une grossesse double peut provenir de deux paternités distinctes ; en d'autres termes, si une femelle peut être fécondée à peu d'intervalle par deux mâles différents, quoique évidemment les termes de superfétation et de superfécondation n'impliquent pas dualité de mâles, mais dualité de spermatozoïdes n'intervenant pas simultanément.

Pour la superfétation, comme pour la superfécondation, il y a hypothèse de fécondations successives, mais à des stades différents. La superfécondation, *stricto sensu*, désigne la fécondation d'un second ovule, quelque temps après la fécondation d'un premier ovule, mais au cours d'une même ponte menstruelle. La superfétation désigne une seconde fécondation, alors que la genèse d'un premier embryon est déjà commencée : elle

(1) De nombreux savants soviétiques (Milovanov, Sokolovskala, Solovieï, Libizov, Davydov, Lebedev) ont repris, sur une base expérimentale, ce problème de la fécondation polyspermique. Plusieurs hypothèses se dégagent de leurs travaux : la pénétration de l'ovule par le spermatozoïde dépend de la perméabilité de la membrane de l'ovule et cette perméabilité pour être suffisante exige une certaine dose de sperme qui agit par ses ferments ; chez les animaux de plusieurs espèces, le spermatozoïde pénètre dans l'ovule non seulement au moment de la fécondation, mais aussi lorsque les premières divisions cellulaires de l'œuf ont déjà commencé ; pour ces mêmes espèces, la pénétration dans l'ovule de spermatozoïdes de plusieurs mâles est donc possible. C'est ce que M. M. Lebedev a essayé de prouver en pratiquant la double saillie sur des poules de race New-Hampshire par des coqs de deux races différentes : Australorp et Wyandotte. L'auteur pense avoir fourni la preuve que, chez les poules, « on peut obtenir une descendance, à l'hérédité de laquelle peuvent contribuer deux formes paternelles » (La fécondation polyspermique chez les animaux, *Bull. de l'Acad. des Sciences de l'U.R.S.S.*, série Biologie, 1951, n° 3, paru en français dans *Questions scientifiques*, édit. Nouvelle Critique, 1953, t. II). Je ne crois pas que les résultats de Lebedev aient été confirmés par d'autres auteurs. Ces travaux, qui datent de 1949, s'inscrivent dans le mouvement de recherches inspiré par Lyssenko et en réaction contre « la théorie mécaniste de la fécondation », qui est à la base des lois de Mendel. Il est bien certain que la possibilité de la fécondation polyspermique entraînerait à une révision de la génétique classique, mais probablement pas à une réfutation totale. Elle limiterait l'extension des lois établies et en dégagerait de nouvelles. Ce qui est, somme toute, un processus banal dans l'histoire des sciences,

suppose une nouvelle ponte en cours de grossesse et, donc, le dérèglement du mécanisme hormonal qui normalement arrête la menstruation et le mûrissement des ovules dès le début de la gestation. La preuve de la superfécondation serait donnée par la naissance de jumeaux de races différentes, révélant deux paternités distinctes. La superfétation aurait une preuve supplémentaire : la naissance de jumeaux très différents par leur poids et leur degré de maturité.

Mais ces preuves sont loin d'être décisives. Les différences de nutrition au cours de la vie intra-utérine peuvent expliquer les différences de développement des jumeaux sans qu'il soit besoin de faire intervenir l'hypothèse de superfétation. J'ai pu constater des différences de poids considérables entre jumeaux identiques, c'est-à-dire dans des cas où la superfétation est absolument exclue. Quant à la différence de « race » de jumeaux dizygotes, les lois génétiques peuvent aussi bien l'expliquer qu'une superfécondation. Le cas d'ailleurs rarissime, mais pourtant cité, d'une femme qui accouche de deux jumeaux, l'un blanc et l'autre noir, ne prouve pas absolument, pour troublant qu'il soit, l'infidélité de cette femme : nous savons aujourd'hui que la pigmentation raciale est un caractère déterminé par le jeu de plusieurs gènes (polymérie). Et que de l'union de deux mulâtres peuvent naître, quoique avec une probabilité faible, un enfant parfaitement noir ou un enfant parfaitement blanc (1).

La superfécondation et la superfétation, en retenant d'ailleurs les seuls cas où elles seraient le fait de pères différents, introduiraient elles aussi un facteur d'erreur dans la comparaison classique des jumeaux monozygotes avec les jumeaux dizygotes : elles mêleraient à ceux-ci un lot aberrant de frères et sœurs utérins. Mais leur existence n'est rien moins que prouvée et leurs plus fermes défenseurs admettent, en tout cas, qu'elles sont dans l'espèce humaine des phénomènes extrêmement rares.

(1) On suppose que la pigmentation raciale est déterminée par trois paires de gènes (AA, BB, CC, chez le noir ; aa, bb, cc, chez le blanc). Un mulâtre issu d'un parent blanc et d'un parent noir peut donc produire huit sortes différentes de gamètes. Par l'union de deux mulâtres, 64 combinaisons (8×8) sont donc possibles. C'est dire qu'il y a une chance sur 64 pour que naisse un enfant blanc, une chance sur 64 pour que naisse un enfant noir. Cf. ROSTAND (J.) et TÉTRY (A.), *Atlas de génétique humaine*, S.E.D.E.S., Paris, 1955.

Il est intéressant de noter que l'hypothèse d'une gémellité uniovulaire-dizygotique (Fisher et Curtius) et l'hypothèse d'une gémellité par superfécondation ou superfétation partent de la constatation de différences jugées respectivement ou insuffisantes ou excessives pour pouvoir être attribuées à des jumeaux dizygotes ordinaires.

Dans la terminologie habituelle qui oppose les jumeaux identiques aux jumeaux fraternels, on pourrait dire des jumeaux de Curtius qu'ils sont semi-identiques (ressemblance intermédiaire entre les identiques et les fraternels) et des jumeaux par superfécondation ou superfétation qu'ils sont semi-fraternels (ressemblance inférieure à celle des jumeaux fraternels). De telle sorte, qu'on obtiendrait une échelle de ressemblance à quatre degrés déterminée, en toute rigueur, génétiquement. Certes, cette hypothèse n'est pas totalement exclue. Mais nous savons qu'elle est très fragile et qu'elle ne doit pas nous dispenser, en tout cas, de rechercher ailleurs l'explication des incontestables degrés de différences, que nous rencontrons parmi les jumeaux.

*
* *

Mais, symétriquement au cas des jumeaux dizygotes, jugés trop semblables entre eux, se pose le cas des jumeaux monozygotes trop jugés trop dissemblables.

Sans, pour autant, mettre en doute la dualité fondamentale monozygotisme-dizygotisme, certains auteurs frappés par des dissemblances considérables de comportement se sont demandé si les deux partenaires d'un couple monozygote (issus incontestablement d'un même ovule fécondé par un seul spermatozoïde) pouvaient ne pas être doués d'une hérédité identique.

Trois mécanismes ont été invoqués, avec plus ou moins de force et d'insistance, pour expliquer sur une base génétique les différences constatées dès la prime enfance dans le comportement des jumeaux monozygotes :

- a) Une inégale distribution du lot chromosomique dans les deux moitiés de l'œuf au moment de la première segmentation du zygote ;
- b) Des mutations postérieures à la division, et touchant un des embryons ou les deux embryons, mais différemment ;

c) Une asymétrie déterminée héréditairement, avec inversion en miroir.

Il semble que nous soyons ici dans le domaine de la pure spéculation, du moins en ce qui concerne les deux premiers mécanismes. L'hypothèse d'une mutation différentielle ne s'appuie sur aucune preuve. L'hypothèse d'une inégale distribution des chromosomes entre les deux embryons est difficilement concevable dans l'état actuel de nos connaissances. Et si des auteurs fort sérieux, comme H. Bouterwek (1934), et A. Orgler (1935), ont soutenu, timidement, une telle hypothèse, des auteurs bien plus nombreux, comme O. von Verschuer (1932), J. Gottschick (1937), R. Lotze (1937), l'ont radicalement rejetée (1).

Les asymétries en miroir sont, par contre, des faits d'observation courante qui peuvent jouer un grand rôle dans la différenciation des partenaires d'un couple jumeleaire. Leur importance paraît justifier que nous consacrons à leur examen un chapitre entier (chap. IV).

Mais en quel sens peut-on dire, avec H. Bouterwek et avec le biologiste suédois G. Dahlberg, que ces miroirs sont d'origine génotypique ? Est-ce tout simplement dans le sens illustré par H. H. Newman sur l'exemple des fameuses quintuplettes, les sœurs Dionne ? Mais alors, il faudrait distinguer entre l'asymétrie qui relève de l'hérédité, et son inversion spéculaire qui dépendrait d'un mécanisme embryologique.

Newman a publié en effet, voici une quinzaine d'années, un schéma qu'on trouve reproduit aujourd'hui dans la plupart des ouvrages consacrés à la gémellité et qui donne une idée très simple, très séduisante, du mécanisme de la division, du mécanisme du renversement en miroir, et de la hiérarchie des dissemblances entre jumeaux monozygotes (2).

Il s'agissait pour Newman de coordonner, sous forme de

(1) BOUTERWEK (H.), Asymetrien und Polarität bei erbgleichen Zwillingen, *Arch. f. ges. Psychol.*, 1934, 28, 241-280 ; ORGLER (A.), Ueber Erbgleichheit eineiiger Zwillinge, *Med. Klin.*, 1935, 31, 541-543 ; VERSCHUER (O. von), Die biologischen Grundlagen der menschlichen Mehrlingsforschung, *Zeits. f. ind. Abst.*, 1932, 61, 147-205 ; GOTTSCHICK (J.), Die beiden Hauptfragen der Zwillingsbiologie, *Arch. f. Ras. u. Ges.*, 1937, 31, 377-394 ; LOTZE (R.), *Zwillinge. Einführung in die Zwillingsforschung*, Oehringen, 1937.

(2) NEWMAN (H. H.), The question of mirror-imaging in human one egg twins, *Human Biol.*, 1940, 12, 21-34.

schéma explicatif, les ressemblances et dissemblances constatées entre les cinq Dionne : d'une part, la ressemblance frappante d'Yvonne et Annette ; d'autre part, le miroir morphologique constitué par Marie (gauchère) et par Émilie (droitière), enfin, l'indépendance relative de Cécile, « l'élément impair » suivant l'expression de Maurice Lamy, mais ressemblant plus à Marie et à Émilie qu'à Yvonne et à Annette.

Newman imagine donc, pour rendre compte de ces particularités, un certain nombre de divisions du zygote primitif. Une première division a séparé Yvonne et Annette, d'une part ; Cécile, Marie et Émilie, d'autre part. Ou plus simplement et plus exactement, puisque à ce stade il n'y a pas encore d'embryons, le zygote s'est scindé en deux. Deux vies parallèles, mais pourtant distinctes se poursuivent pendant quelque temps. Nouvelles divisions. Un des œufs se scinde et donne alors naissance aux deux embryons Yvonne et Annette qui, plus longtemps qu'avec leurs autres sœurs, auront vécu en une seule et même vie, comme un être unique. Dans le même temps, à peu près, l'autre œuf se scinde également. Mais les deux nouveaux embryons n'ont pas le même destin. L'un d'eux est déjà l'ébauche de Cécile. L'autre n'a pas fini son sourd travail de ségrégation. Plus tard, il se divise à nouveau, et pour la dernière fois, alors que son organisation somatique est déjà latéralisée : moitié gauche et moitié droite d'un unique embryon originel, Marie et Émilie commencent à vivre séparées. Malgré leur plus long temps de confusion vitale, elles se ressemblent moins, que ne se ressemblent entre elles Yvonne et Annette. C'est que la séparation s'est accomplie à un stade plus tardif où les deux moitiés de l'embryon n'étaient plus equipotentes, équivalentes. Pour cette raison, le miroir s'accompagne toujours, selon Newman, d'une moindre ressemblance.

Le schéma de Newman prend ainsi l'aspect de ce qu'on pourrait appeler un « arbre embryologique » (fig. 1). Ne lui attachons cependant pas plus d'importance que son auteur lui-même. Il est simplement la *mise en ordre* de constats en fonction de quelques hypothèses. Il n'apporte rien de nouveau à ce qu'on sait. Il montre seulement que les faits *peuvent* s'accorder avec certaines hypothèses. Il les illustre clairement par un exemple, il n'en apporte pas la preuve.

De ces hypothèses d'ailleurs, l'une est très générale et

hautement vraisemblable, une autre est secondaire et, tout compte fait, assez fragile.

L'hypothèse assez solide pour qu'on la considère aujourd'hui comme un fait est que la subdivision d'un zygote en deux cellules, en deux embryons distincts, peut s'opérer à divers

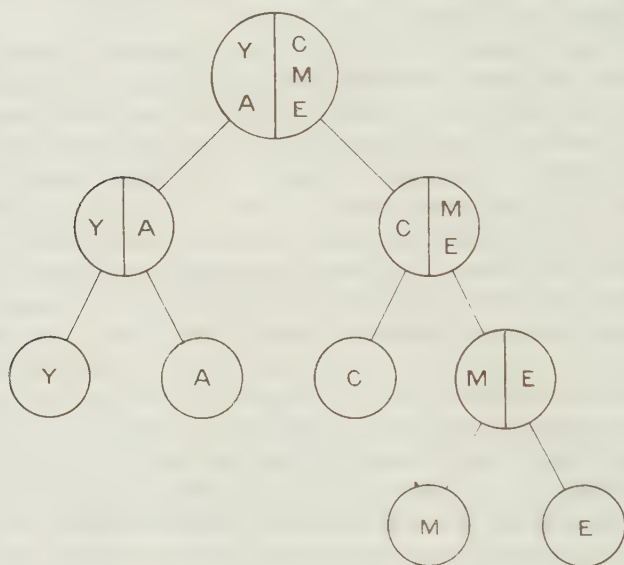


FIG. 1. — L'embryogenèse des sœurs Dionne d'après l'hypothèse de H. H. Newman

stades et que, corrélativement, le degré de ressemblance des jumeaux dépend du stade de leur séparation.

L'hypothèse secondaire est que les asymétries entre jumeaux sont explicables par une séparation tardive, alors que l'embryon unique est déjà une organisation somatique latéralisée. L'hypothèse nous paraît trop simple pour pouvoir rendre compte de toute la diversité des asymétries. Car il faut bien dire que la disposition en miroir, dont Émilie et Marie nous donnent l'exemple, est extrêmement rare, alors que la présence d'asymétries partielles est la règle générale. Mais c'est un problème sur lequel nous reviendrons dans la suite (chap. IV).

Qu'il nous suffise, pour l'instant, de retenir que si les diffé-

rences entre jumeaux monozygotes ne paraissent pas pouvoir s'expliquer par une différence d'hérédité (distribution inégale du patrimoine chromosomique ou mutation), elles semblent avoir une première cause dans l'âge de la séparation embryologique, et dans l'apparition d'asymétries dont le mécanisme reste encore mystérieux.

La double hypothèse fondamentale sur laquelle est basée la méthode des jumeaux n'est donc pas sérieusement ébranlée par les réserves de quelques auteurs. L'affirmation d'hérédités différentes chez les partenaires d'un couple monozygote reste purement gratuite. Quant à l'existence, d'ailleurs peu probable, de jumeaux « semi-identiques » et de jumeaux « semi-fraternels », il semble, de toute façon, que ses déterminismes soient trop exceptionnels pour qu'elle puisse introduire une grave source d'erreur dans les comparaisons gémeillaires.

Le besoin auquel répondent toutes ces spéculations est, répétons-le, de *rendre compte de ressemblances et de dissemblances inattendues*, et elles y répondent en invoquant un jeu jusqu'alors insoupçonné de l'hérédité. Ce jeu, certes, n'est pas, en principe, totalement exclu. Mais, en fait, il est pure hypothèse. Et quand bien même interviendrait-il dans la genèse de ces ressemblances et de ces dissemblances aberrantes, ce jeu secret de l'hérédité ne doit pas nous masquer d'autres causes qui, elles, sont saisissables, mesurables, et qui seraient évidentes si nous n'étions pas prisonniers d'une notion trop simpliste du milieu.

C'est dans une direction inverse de ces spéculations, dans une description différentielle de causes post-génétiques et post-natales que nous sommes engagés. Ce qui signifie que nous rejetons non pas l'hypothèse génétique des deux catégories de jumeaux, mais l'hypothèse méthodologique *des deux facteurs* (Hérédité et Milieu) directement comparables. En d'autres termes, nous refusons l'hypothèse suivant laquelle les différences de milieu entre partenaires de couples monozygotes et les différences de milieu entre partenaires de couples dizygotes sont d'égale importance et qu'en conséquence, les différences entre jumeaux dizygotes et jumeaux monozygotes relèvent exclusivement de l'hérédité. Nous avons déjà longuement expliqué notre point de vue, opposé au point de vue classique. Il était, sans doute, utile de le rappeler ici pour

montrer qu'il répond au besoin que certains biologistes essaient de satisfaire en faisant intervenir des déterminismes héréditaires purement problématiques.

*
* *

La gémellité dizygote est un fait de polyovulation, un *fait ovarien*. La gémellité monozygote est un fait de polyembryonie par division d'un œuf unique, un *fait cellulaire*. L'existence de ces faits est prouvée par l'observation, par l'expérimentation, et, subsidiairement, par un argument d'ordre statistique.

Évidemment, l'expérimentation qui permettrait de provoquer le dédoublement du jeune embryon est pratiquement impossible chez l'homme, et l'observation directe elle-même est trop exceptionnelle, trop difficile, pour constituer un ensemble suffisant de faits.

Cependant, les constats multipliés depuis plus d'un demi-siècle, non seulement sur les invertébrés, qui offrent de très riches possibilités d'expérimentation, mais sur toutes les classes de vertébrés, ont permis de décrire les mécanismes de la gémellité, sinon d'en comprendre les causes.

Le problème posé à la sagacité des zoologistes et des biologistes concernait, d'ailleurs, non pas la gémellité non identique due de toute évidence à un phénomène de polyovulation, mais la gémellité monozygote, le dédoublement de l'individu dans l'embryogenèse.

L'observation la plus ancienne de polyembryonie, faite en 1828 par le Français A. Dugès et analysée complètement, en 1879, par le Russe N. Kleinenberg, est relative à l'œuf du ver de terre (*Lumbricus trapezoides*) (1). Mais la plus spectaculaire est l'observation relative à deux espèces de Tatous faite à peu près simultanément, en 1909, par Fernandez, en Allemagne (2); par Newman et Patterson, aux États-Unis. Un œuf unique donne naissance à quatre individus identiques chez l'espèce étudiée par Fernandez (*Dasyspys novemcinctus*),

(1) DUGÈS (A.), Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annélides abranchées, *Ann. Sci. Nat.*, 15, 1828; KLEINENBERG (N.), The development of the earthworm *Lumbricus trapezoides*, *Quart. J. micros. Sc.*, 19, 1879.

(2) FERNANDEZ (M.), Beiträge zur Embryologie der Gürteltiere, *Morph. Jahrb.*, 39, 1909.

à une portée de huit à douze individus identiques chez l'espèce étudiée par Newman (*Dasypsus hybridus*) (1).

De toutes les expérimentations, les plus remarquables, par leur élégance et leur précision, sont celles que H. Spemann réalisa, en 1936, sur l'œuf de salamandre (*Molge cristatus*) (2). Reprenant et perfectionnant une expérience imaginée bien avant lui par Herlitzka (1897), Spemann coupa un œuf de salamandre en deux en opérant une ligature sur la gouttière (plan de symétrie), formée autour de l'œuf au premier stade de la division cellulaire, c'est-à-dire quand l'œuf s'est subdivisé en deux cellules ou blastomères. Spemann a montré que chacun de ces deux premiers blastomères peut donner naissance à deux salamandres, mais plus petites que la normale. Ces blastomères sont donc « totipotents », c'est-à-dire capables chacun d'engendrer un individu complet. Mais au stade suivant, alors que l'œuf est subdivisé en quatre cellules, l'opération ne réussit plus complètement. Les blastomères, sans doute déjà spécialisés, du moins dans ce cas de la salamandre, ne sont plus totipotents. Cependant, à un stade bien ultérieur de spécialisation, immédiatement avant la gastrulation, alors qu'apparaissent déjà les ébauches embryonnaires, le dédoublement redevient possible : en faisant passer le fil de sa ligature exactement par le plan méridien de l'embryon, Spemann obtint encore deux larves distinctes et complètes, ou une larve à deux têtes.

L'intérêt des travaux de Spemann et d'autres expériences du même ordre fut d'établir nettement que le processus qui intervient dans la formation de monstres doubles est le même qui aboutit à la formation de jumeaux monozygotes, que ceux-ci comme ceux-là sont le dédoublement d'un même être ; mais plus encore, de montrer à quel stade de l'embryogenèse un tel dédoublement peut s'opérer.

Suivant les espèces étudiées, le stade de dédoublement est variable, et le dédoublement lui-même peut être un phénomène exceptionnel, sporadique, ou, comme chez les tatous, la règle générale.

Cependant, le dédoublement s'accomplit toujours dans les

(1) NEWMAN (H. H.) et PATTERSON (J. T.), The development of the ninebanded Armadillo from the primitive streak stage to birth, *J. Morph.*, 21, 1910.

(2) SPEMANN (H.), *Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung*, 1936.

tout premiers temps de l'embryogenèse : ou bien pour certaines espèces, aux premiers stades de la segmentation (stade 2 ou stade 4), quand les cellules sont encore identiques ou bien, pour d'autres espèces, dans la période qui précède immédiatement la gastrulation quand apparaît l'ébauche organisée du futur individu avec la blastopore, orifice de ce qui deviendra le tube digestif (1).

Les expériences de Spemann montrent que ces deux modalités principales de dédoublement peuvent se rencontrer dans la même espèce. En l'absence de toute preuve directe, mais pour rendre compte de la diversité des jumeaux monozygotes et de l'asymétrie en miroir de certains d'entre eux, nous avons vu que Newman suppose pour l'espèce humaine l'existence des deux modalités ou du moins la probabilité de différents stades auxquels puissent s'accomplir la division gémellaire : en conséquence, la production de deux types de jumeaux monozygotes : ceux que nous pourrions appeler les jumeaux blastomériques (parmi les sœurs Dionne : Annette et Yvonne), et les jumeaux plus tardifs : les jumeaux blastoporiques (Émilie et Marie).

Resterait à connaître les causes, normales ou pathologiques, exceptionnelles ou permanentes, qui déterminent les mécanismes de la gémellation dans les diverses espèces animales.

On sait que, au cours de la multiplication cellulaire, les blastomères restent en général étroitement accolés sous l'influence des forces interfaciales qui dépendent de l'équilibre électrique de leur milieu liquide. Quelles forces contraires peuvent provoquer la rupture ?

Curtius et von Verschuer font intervenir, on s'en souvient, un hypothétique facteur de division porté par certains spermatozoïdes.

D'autres auteurs ont fait intervenir avec succès, expérimentalement, des facteurs dont on ne peut cependant pas dire à coup sûr qu'ils interviennent, et de la même façon, dans les conditions naturelles.

Par exemple, la séparation des blastomères a pu être obtenue chez des invertébrés en plaçant les œufs dans de l'eau

(1) Nous rappelons que les stades successifs de la segmentation sont désignés par le nombre de cellules ou blastomères qu'ils comportent, c'est-à-dire suivant une série de progression géométrique : 2, 4, 8, 16, etc. Le premier stade de segmentation est donc désigné comme stade 2 (subdivision de l'œuf en deux cellules).

de mer privée de calcium (expériences de Herbst sur les œufs d'Oursin) ; et chez certains vertébrés, en plaçant les œufs dans des solutions hypertoniques (expériences de Bataillon sur les lamproies d'eau douce en 1900) (1).

A la phase plus tardive, préparatoire de la gastrula, la division et la production de monstres doubles ont été obtenues chez les poissons (expérience de Ch. V. Stockland, 1920), en arrêtant le développement de l'embryon par le froid ou par l'asphyxie.

On invoque encore, pour expliquer la gémellité monozygote, la surmaturité de l'œuf (observations de Bataillon sur la lamproie, et de Witschi, 1922, sur des grenouilles) (2).

Ces diverses causes, créées expérimentalement ou observées accidentellement, interviennent-elles dans le cours naturel de l'embryogenèse animale ; sont-elles valables pour expliquer le dédoublement gémellaire dans l'espèce humaine ? Enfin, les causes de gémellité monozygote qui jouent dans l'espèce humaine sont-elles ou non d'origine héréditaire ? Autant de questions sans réponse certaine.

Le rôle de la syphilis, comme cause d'origine infectieuse, si souvent invoqué naguère, n'a jamais été nettement prouvé ; et par contre, la gémellité monozygote existe bien chez des espèces animales que la syphilis n'atteint pas (3).

Qu'en est-il alors d'un facteur vraiment héréditaire ? La prédisposition à la gémellité monozygote semble bien exister, non seulement pour certaines femmes, mais pour certaines familles. Cependant, les documents dont on dispose ne sont ni assez nombreux, ni assez sûrs pour constituer une preuve

(1) HERBST (C.), Ueber das Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebszellen in kalkfreien Medium, *Arch. Entw. Mech.*, 1900, 9, 424-463 ; BATAILLON (E.), Pression osmotique de l'œuf et polyembryonie expérimentale, *C. R. Acad. Sci.*, 130, 1900.

(2) WITSCHI (E.), Ueberreife der Eier als kausaler Faktor bei der Entstehung von Mehrfachbildungen und Teratomen, *Ver. Nat. Gesel. Basel*, 34, 1922.

(3) Turpin et ses collaborateurs pensent avoir établi que la syphilis de la mère est sans aucun effet sur la fréquence des gémellités dizygotes mais qu'elle accroît modérément la fréquence des gémellités monozygotes. L'hypothèse de Turpin est non pas que la syphilis favorise l'action héréditaire normale, (responsable selon lui de la grande majorité des gémellités MZ), en accentuant sa pénétrance, mais qu'elle détermine « une gémellité acquise, copie morbide du phénomène héréditaire normal » TURPIN (R.), PIGUET (B.), GRANJON (A.), Influence de la syphilis sur la fréquence et la variété des grossesses gémellaires, *Sem. des Hôp.*, 1944, n° 7, 150-152.

On est loin, cependant, de l'opinion souvent exprimée selon laquelle la gémellité MZ est un signe de syphilis de première ou deuxième génération. G. Dahlberg a nettement combattu cette opinion.

décisive. Et les auteurs partisans d'une telle hérédité se divisent même sur la question de savoir si la transmission s'opère par la lignée maternelle ou la lignée paternelle.

*
* *

Si la gémellité dizygote, comme mécanisme de polyovulation, est un phénomène sans mystère, elle n'en pose pas moins comme la gémellité monozygote le problème de ses facteurs déterminants puisque, aussi bien, elle est pour l'espèce humaine un fait exceptionnel.

Là encore, l'hérédité est souvent invoquée, et sans que puisse intervenir cette fois le facteur gemello-gène du spermatozoïde. Mais la difficulté à établir des lois de transmission nous laisse croire que cette hérédité, si toutefois elle existe vraiment, est constituée par des facteurs multiples dont le jeu peut se mêler par surcroît à des facteurs non héréditaires. D'ailleurs, rien n'empêche de supposer que la polyovulation ait des origines multiples. On sait déjà que si une gestation double correspond, en général, à la rupture de deux follicules, contenant chacun un ovule, elle peut correspondre aussi à la rupture d'un seul follicule contenant exceptionnellement deux ovules. Cette diversité des mécanismes ovariens implique probablement une diversité des causes.

Il semble bien, en tout cas, qu'un facteur hormonal agisse dans le phénomène de polyovulation.

A la suite d'un voyage qu'il fit à Moscou en 1945, Maurice Caullery a révélé au public français les belles et fructueuses recherches de Michel Zawadowsky sur la stimulation expérimentale de la fécondité et de la gémellité dizygote, notamment chez les brebis (1). Pendant la période de repos normal de l'ovaire (en été), Zawadowsky provoque une activation de cette glande en injectant à la brebis des hormones, exactement du sérum de jument gravide. Ce traitement permet deux parturitions par an au lieu d'une seule, mais aussi il provoque un pourcentage élevé de gémellités ; 50 % des femelles ainsi traitées donnent deux agneaux, 6 à 8 % en donnent trois, 1 à 2 % en donnent quatre, cinq ou six.

(1) CAULLERY (M.), *Biologie des jumeaux*, P.U.F., Paris, 1945, Addendum, p. 124-126.

Ce traitement hormonal mis au point en 1941 est passé du stade expérimental au stade de la production industrielle, de sorte qu'en 1945, plusieurs millions de brebis avaient déjà été traitées, notamment dans les régions de l'Asie centrale où se pratique en grand l'élevage des races karakul et mérinos.

Du point de vue de la distinction entre les deux catégories de gémellité, il est intéressant de souligner que la stimulation hormonale en question détermine des gémellités dizygotes mais non pas, semble-t-il, des gémellités monozygotes ; c'est-à-dire qu'elle agit bien sur l'activité de l'ovaire et non sur l'activité de segmentation des cellules.

Il est possible qu'un phénomène du même ordre, un déterminisme d'ordre hormonal, soit sous-jacent au fait que j'ai pu mettre en évidence récemment : la gémellité humaine n'est pas en rapport, comme on l'affirme souvent, avec le nombre de grossesses antérieures, mais par contre, sa fréquence s'accroît régulièrement avec l'âge de la mère et — c'est le fait qui paraît essentiel — *uniquement pour la catégorie des jumeaux dizygotes*.

Dans son ouvrage classique sur les jumeaux (1923), Apert affirmait déjà que l'âge de la mère « influe à peine sur la fréquence des grossesses univitellines », alors que les grossesses bivitellines « sont deux fois plus fréquentes en plein âge mûr de la femme, entre 30 et 39 ans, que dans la jeunesse ainsi qu'aux approches de la ménopause » (1).

J'ai pu vérifier et préciser l'affirmation d'Apert en examinant la population gémellaire de la maternité Baudelocque, pour les années 1945-1951 (2). On constate que la proportion des naissances dizygotes croît très régulièrement jusqu'à 40 ans et même, peut-être au-delà, mais les chiffres sont alors trop faibles pour nous en donner la certitude. Le pourcentage des accouchements gémellaires dizygotes est de 0,9 pour les mères de 20 ans ; il est de 1,8 pour les mères âgées de 40 ans. Soit exactement le double. Alors que le pourcentage des accouchements gémellaires monozygotes se maintient autour de 0,35 pour tous les âges.

Le même fait peut s'exprimer d'une autre façon en compa-

(1) APERT (E.), *Les jumeaux*, Flammarion, Paris, 1923.

(2) C'est le biologiste allemand Wilhelm Weinberg qui, le premier, semble-t-il, en 1909, signale que l'influence de l'âge de la mère est un phénomène qui concerne exclusivement les naissances dizygotes.

TABLEAU I

Distribution des naissances gémellaires, monozygotes et dizygotes d'après l'âge de la mère

(d'après les statistiques des naissances en France de 1945 à 1954 inclus, traitées par la méthode différentielle de Weinberg)

	Age de la mère						Total
	Moins de 20 ans	20-24 ans	25-29 ans	30-34 ans	35-39 ans	40-44 ans	45 ans et plus
Total des naissances ...	262 896	2 232 664	2 487 177	1 463 667	909 244	360 019	32 209
Accouchements doubles .	2 043	19 530	27 156	19 893	14 231	4 865	234
(Accouchements bisexués)	(451)	(5 549)	(8 760)	(6 840)	(5 233)	(1 711)	(39)
Accouchements DZ	902	11 098	17 520	13 680	10 466	3 422	78
Accouchements MZ	1 141	8 432	9 636	6 213	3 765	1 443	156
% sur population gémellaire :							
DZ	44,1	56,8	64,5	68,8	73,5	70,3	33,3
MZ	55,9	43,2	35,5	31,2	26,5	29,7	66,7
% sur population totale :							
DZ	0,34	0,49	0,70	0,93	1,15	0,95	0,24
MZ	0,43	0,37	0,39	0,42	0,41	0,40	0,48
DZ + MZ	0,77	0,86	1,09	1,35	1,56	1,35	0,72
							0,74
							0,401
							1,14

Dans cette élaboration, on n'a pas tenu compte des naissances (environ 90 000) pour lesquelles l'âge de la mère n'était pas déclaré.

rant l'âge moyen des mères. Pour la population générale des femmes accouchées à Baudelocque et pour les mères des jumeaux monozygotes, la moyenne des âges est de 26 ans, avec une fréquence maxima (valeur dominante ou mode) à 24 ans. Pour les mères de jumeaux dizygotes, la moyenne est 28 ans et demi avec une fréquence maxima à 26 ans.

En traitant par un artifice de calcul (la méthode de Weinberg, dont il sera question plus loin), les statistiques des naissances en France pour la décennie 1945-1954, j'obtiens des chiffres légèrement différents pour les grossesses gémellaires dizygotes (tableau 1). La fréquence est d'environ 0,49 pour les mères de 20 ans, de 1,15 % pour les mères âgées de 35 à 39 ans et l'on constate une décroissance à partir de 40 ans, comme l'indiquait Apert. Les pourcentages, qui portent sur environ 8 millions de naissances, sont donc différents de ceux que j'ai établis directement sur la population de Baudelocque, mais ils indiquent bien, et plus fortement, la même tendance. Quant à la fréquence des grossesses gémellaires monozygotes, elle se maintient autour de 0,40 %, quel que soit l'âge de la mère.

Comment expliquer cette différence, cette tendance à la gémellité dizygote chez les femmes plus âgées ? Surmaturité des ovules ? ce qui pourrait paraître, d'ailleurs, en contradiction avec l'opinion de nombreux biologistes qui invoquent la surmaturité, non pas pour expliquer la polyovulation, mais certains troubles de l'activité cytoplasmique de l'œuf, générateurs de monstres doubles et de gémellités monozygotes. Modifications de la formule hormonale de la femme ?

Quoi qu'il en soit l'idée règne depuis bientôt un siècle dans les milieux médicaux que l'aptitude de la femme à engendrer des jumeaux est augmentée par le fait d'avoir eu d'autres grossesses, d'être déjà multipare. Le nombre des accouchements gémellaires, déclare en 1866 le biologiste anglais M. Duncan, s'élève avec le nombre des grossesses antérieures et avec l'âge de la mère (1). L'idée d'une proportionnalité entre la fréquence de la gémellité et le nombre des grossesses antérieures, citée par de nombreux auteurs comme loi de Duncan, se retrouve encore dans un ouvrage récent (1949) de Maurice Lamy (2).

(1) DUNCAN (M.), *Fecundity, fertility, sterility and allied topics*, Edinb., 1866.

(2) LAMY (M.), *Les jumeaux*, Corrèa, Paris, 1949.

Cependant, la formulation de Duncan ne laisse pas de provoquer un doute sur sa signification véritable. En toute rigueur scientifique, il faudrait entendre évidemment que l'âge de la mère et le nombre de grossesses interviennent comme facteurs indépendants l'un de l'autre dans la production des jumeaux. Est-ce bien cela que Duncan a voulu dire et alors, n'a-t-il pas commis l'erreur de considérer comme une dualité de causes, ce qui n'est en fait qu'une cause unique (l'âge de la mère), associée à l'une de ses conséquences (le nombre de grossesses) ?

Le nombre de grossesses augmente évidemment avec l'âge de la mère. Il ne s'ensuit pas qu'il y ait là deux facteurs, deux causes distinctes de la polyovulation. Trois hypothèses sont à envisager correspondant à l'indépendance ou à la dépendance des deux phénomènes. La polyovulation peut être déterminée par l'âge seulement, ou par le nombre de grossesses seulement. Enfin, l'un et l'autre peuvent agir simultanément, ainsi que l'indique littéralement la formule de Duncan.

Pour éprouver ces hypothèses, il suffit de comparer dans la succession des âges la proportion d'accouchements gémellaires donnée par les mères primipares à la proportion d'accouchements gémellaires donnée par les mères multipares. J'ai pu établir cette comparaison en utilisant les documents publiés par Czuber, en 1923, et reproduits par Luigi Gedda, dans son monumental *Studio dei Gemelli* (1). L'étude de Czuber portait sur la statistique générale des naissances en Australie pour la période 1908-1923. Elle visait à mettre en évidence le facteur « âge ». Mais par surcroît, elle apporte au problème du facteur « multiparité » une réponse claire (tableau 2) : ce facteur n'existe pas.

A âge égal, on constate en effet un pourcentage pratiquement identique d'accouchements gémellaires chez les multipares et chez les primipares ; en effet la différence des pourcentages n'est jamais significative. La proportion des naissances gémellaires augmente bien avec l'âge, comme nous le savions déjà, mais cette augmentation est la même pour les primipares et pour les multipares. Ainsi, les chances d'avoir des jumeaux font

(1) CZUBER, *Mathematische Bevölkerungstheorie*, Leipzig, 1923, cité par GEDDA, *Studio dei Gemelli*, Rome, 1951, p. 188.

TABLEAU 2

*Fréquence des naissances gémellaires
en fonction de l'âge de la mère et de la multiparité
(d'après les statistiques des naissances en Australie de 1908-1925
analysées par Czuber)*

Age de la mère	% primipares	% multipares	Différence % P — % M	σ de la différence
18 ans.....	0,48	0,37	— 0,11	$\pm$ 0,077
19 ans.....	0,55	0,50	— 0,05	$\pm$ 0,067
20 ans.....	0,61	0,54	— 0,07	$\pm$ 0,060
24 ans.....	0,79	0,78	— 0,01	$\pm$ 0,052
27 ans.....	0,96	1,01	+ 0,05	$\pm$ 0,062
30 ans.....	1,22	1,17	— 0,05	$\pm$ 0,086
33 ans.....	1,29	1,39	+ 0,10	$\pm$ 0,122
36 ans.....	1,52	1,60	+ 0,08	$\pm$ 0,173
39 ans.....	1,40	1,58	+ 0,18	$\pm$ 0,235

plus que tripler entre 18 et 36 ans, mais aussi bien pour les femmes qui en sont à leur première grossesse que pour les autres.

L'élaboration de mes propres matériaux conduit à la même conclusion. Mais une confirmation basée sur des effectifs beaucoup moins importants que ceux des statistiques australiennes ne vaut pas d'être reproduite ici, en détail. L'indication originale qu'apporte cependant mon élaboration concerne la distinction entre monozygotes et dizygotes qui n'est jamais faite dans les statistiques officielles de la population. Sur le millier de couples que j'ai directement étudiés, je constate que la proportion des mères primipares est pratiquement la même pour les monozygotes et les dizygotes : soit exactement 39 % et 38 %. *La multiparité ne joue donc aucun rôle ni dans le phénomène cellulaire de division, ni dans le phénomène ovarien de polyovulation.*

En conclusion de tout cela, nous devons donc substituer à la prétendue loi de Duncan une formulation qui ne conserve que le facteur « âge » et qui distingue entre les deux catégories de grossesses gémellaires : *le facteur qui augmente les chances de la gémellité dans l'espèce humaine n'est pas le nombre des grossesses antérieures, mais seulement l'âge de la mère ; ce facteur ne joue pas de façon linéaire, il passe par un maximum entre 37 et 40 ans ; ce facteur d'âge n'intervient pas pour la gémellité*

monozygote, mais seulement pour la gémellité dizygote, c'est-à-dire pour le phénomène de polyovulation.

Le mécanisme selon lequel l'âge de la mère agit pour déterminer la polyovulation reste encore du domaine des conjectures.

*
* *

Des deux facteurs dont on a cru pendant longtemps qu'ils étaient des causes favorisantes, communes aux DZ et aux MZ, l'un n'existe donc pas (multiparité) et l'autre n'appartient qu'aux grossesses dizygotes (âge de la mère).

De nombreux auteurs continuent encore à penser que, sinon ceux-là, d'autres facteurs communs doivent cependant exister. C'est une intuition basée sur le cas de femmes qui collectionnent des grossesses gémellaires où se mêlent le dizygotisme et le monozygotisme. Il n'est certes pas exclu qu'une femme réunisse les conditions favorables aux deux catégories de gémellités. Mais je crois que cette conviction d'une liaison entre dizygotisme et monozygotisme se base sur l'illusion que peut créer le pourcentage élevé de MZ dans des grossesses multiples (triplets, quadruplets, etc.) qui comportent aussi des DZ. Ainsi, parmi les triplets, on trouve à peu près *dans la moitié des cas la présence de deux MZ*, alors que le troisième jumeau est DZ par rapport à ses frères. Dans les cas en question, au phénomène de bi-ovulation s'est donc ajouté, pour l'un des ovules, le phénomène d'un dédoublement cellulaire. Ce phénomène de dédoublement (production de 2 jumeaux MZ) est-il plus fréquent pour les ovules provenant d'une ovulation double que pour les ovules provenant d'une ovulation simple ?

Un calcul simple permet de répondre à cette question. Considérons, pour fixer les idées, le nombre d'accouchements DZ pour l'ensemble de la population française en 1945. Il est de 4 216. Ce qui correspond à une ponte de 8 432 ovules. Si, pour ces ovules, les chances de dédoublement (formation de MZ) sont les mêmes que pour les ovules provenant d'ovulation simple, c'est-à-dire de 4 ‰, le nombre de dédoublements (soit MZ-MZ, DZ) doit être de 33 à 35 environ. Ce qui fait prévoir de 66 à 70 accouchements triples, puisque la formule de 3 DZ est à peu près aussi fréquente que la formule 2 MZ + 1 DZ. Or, on a enregistré, pour cette année 1945, un total de 69 accouchements

triples. Ce chiffre correspond exactement à ce que notre hypothèse permettait de prévoir. Donc, les œufs de polyovulation ont bien les mêmes chances de dédoublement, et pas plus, que l'œuf unique d'une ponte simple.

On peut, d'ailleurs, remplacer les chiffres de 1945 par une formule générale. La fréquence des accouchements DZ est d'environ 7,5 ‰, en d'autres termes, le nombre d'ovules pondus en polyovulation est d'environ 15 ‰. Pour une ponte simple, les chances de dédoublement (MZ) de l'ovule sont de 3 à 4 ‰. *Si les chances* (et donc probablement les causes) *sont les mêmes* pour les ovules d'une ponte double, la proportion de dédoublement (et donc de triplets MZ-MZ, DZ), par rapport au total de naissances, sera de $(15 : 1\ 000) \times (3 \text{ ou } 4 : 1\ 000)$, c'est-à-dire de 45 à 60 sur un million.

Nous connaissons, d'autre part, la fréquence des accouchements triples (triplets uniovulaires, biovulaires et triovulaires) : environ 120 sur un million de naissances. Ce qui représente 40 à 60 accouchements triples d'origine biovulaire. Le chiffre constaté coïncide donc bien avec le chiffre basé sur l'hypothèse que la polyovulation n'augmente pas les chances de dédoublement.

Les deux phénomènes n'ont pas entre eux de facteur commun.



L'existence de deux catégories de jumeaux, monozygotes et dizygotes, est si fermement établie que la preuve statistique apportée par Weinberg au début du siècle (1902) nous paraît aujourd'hui tout à fait inutile (1). Si nous rapportons ici la formule à laquelle Weinberg a attaché son nom, c'est qu'elle présente l'intérêt d'expliquer la proportion des couples de sexes différents dans la population de jumeaux dizygotes et, connaissant cette proportion de couples bisexués, de calculer la proportion de monozygotes et de dizygotes dans une population gémellaire sur laquelle le diagnostic d'identité n'a pas été fait, comme c'est le cas dans les statistiques démographiques habituelles.

(1) WEINBERG (W.), Methode und Ergebnis der Erforschung der Ursachen der Mehrlingsgeburten, *Virch. Arch.*, 171, 1903.

Weinberg fait le raisonnement suivant :

Il y a une égale probabilité pour qu'un œuf fécondé soit mâle ou femelle (1). Le jumelage *au hasard* d'œufs mâles et d'œufs femelles doit donc donner, sur des grands nombres, la proportion de 25 % de couples mâles, 25 % de couples femelles, 50 % de couples bisexués. Ce jumelage de hasard est celui que réalise la gémellité dizygote, puisqu'il s'agit alors de la fécondation de deux ovules distincts par deux spermatozoïdes distincts. La population gémellaire dizygote comprend donc autant de couples unisexués (25 % de mâles + 25 % de femelles) que de couples bisexués (50 %). Il suffit alors de multiplier par deux le nombre de couples bisexués dont on sait qu'ils sont, à coup sûr, dizygotes, pour connaître le nombre total de couples dizygotes dans l'ensemble d'une population. Par exemple, nous dit Weinberg, la statistique de la Prusse signale pour la période comprise entre 1826 et 1896, une proportion de 37,3 % de couples bisexués dans la population gémellaire. La proportion de dizygotes, parmi les jumeaux, est donc de 74,6 %. La différence de 25,4 % donne la proportion de jumeaux monozygotes dans la population gémellaire.

C'est en appliquant cet artifice de calcul de Weinberg, c'est-à-dire en partant du chiffre des couples bisexués, que j'ai pu établir la distribution des jumeaux monozygotes et dizygotes en fonction de l'âge de la mère (Tableau 1). Cette élaboration faite sur les statistiques françaises donne pour les dizygotes une proportion de 70,5 %, pour les monozygotes une proportion de 29,5 %.

En fait, les pourcentages de MZ constatés par de nombreux auteurs sont sensiblement plus faibles que ne le laisse prévoir la formule de Weinberg. Ils dépassent rarement 20 %. Je ne crois pas que cela soit dû, comme on l'a dit quelquefois, à des différences du taux de morti-natalité, car ces différences qui existent bien, comme nous le verrons plus tard, joueraient plutôt en sens inverse. La différence entre le pourcentage

(1) En fait, les probabilités ne sont pas parfaitement égales. Mais Weinberg démontre que la différence des probabilités est trop faible pour diminuer la valeur pratique de sa formule. « Puisque pour 100 naissances féminines, on enregistre 106 naissances masculines, la probabilité d'une naissance masculine dans les naissances simples est de 0,514 et celle d'une naissance féminine de 0,486. Dans la formation de jumeaux biovulaires la probabilité d'un couple bisexué est donc de $2 \times 0,514 \times 0,486 = 0,4996$. » Donc, pratiquement, la moitié des couples dizygotes.

théorique et le pourcentage constaté provient, sans doute, des erreurs de diagnostic. Le diagnostic de monozygotisme est souvent rendu difficile, matériellement, par la dilacération des membranes fœtales mais, surtout, il a été établi pendant très longtemps, et même encore aujourd'hui par certains accoucheurs, sur des critères inexacts.

*
* *

Pour utiliser les jumeaux comme dispositif de recherches, il ne suffit pas d'admettre l'existence de deux catégories. Il faut encore savoir distinguer ces deux catégories l'une de l'autre.

Or, si le diagnostic du dizygotisme est, dans de nombreux cas, d'une certitude absolue, le diagnostic du monozygotisme n'est jamais qu'une question de probabilité.

Le diagnostic de dizygotisme est évident quand il s'agit d'un couple bisexué, mais aussi pour tous les couples de même sexe où les partenaires diffèrent l'un de l'autre par un caractère dont on sait qu'il est héréditaire. Par exemple, la couleur des yeux. Un jumeau aux yeux bleus et un jumeau aux yeux verts sont nécessairement dizygotes.

Pour tous les autres couples, une marge d'incertitude, fut-elle extrêmement faible, subsiste.

Jusqu'aux environs de 1930, c'est-à-dire jusqu'à la publication des travaux de Curtius, de von Verschuer et d'autres biologistes allemands, l'enseignement traditionnel basait le diagnostic sur l'examen des annexes embryonnaires : placenta et enveloppes.

L'idée directrice de l'enseignement traditionnel était très simple : les deux œufs d'une gémellité dizygote font leur nidation en deux points différents de la paroi utérine, d'où le développement immédiat de deux placentas distincts avec leurs enveloppes distinctes : caduques, chorions, amnios. Alors que l'œuf unique d'une future gémellité monozygote n'a qu'un seul placenta, une seule caduque, un seul chorion ; par contre, l'amnios de développement plus tardif se présente en deux exemplaires. Pratiquement, le diagnostic est donc pratiqué sur l'examen du placenta et du chorion. Le couple mono-placentaire et monochorial est monozygote. Le couple biplacentaire et bichorial est dizygote.

Ces critères du placenta et du chorion, valables dans la majorité des cas, supposent, comme on le voit, que dans le cas d'une gémellité monozygote, la nidation se fait toujours avant le dédoublement. Si l'on admet, par contre, que le dédoublement puisse s'opérer dans l'espèce humaine comme chez les Oursins, au stade des blastomères, on accepte cette conséquence de deux nidations et donc d'une dualité de placentas et de chorions qui ne permet plus de distinguer entre MZ et DZ.

Et c'est bien ce que l'expérience démontre dans un pourcentage de cas non négligeable. Le dichorionisme n'est pas une preuve de dizygotisme.

La méthode des auteurs allemands, qui ont étudié cette question, consiste à subordonner le critère des annexes fœtales aux critères de ressemblance et, secondairement, au critère des anastomoses vasculaires. Ils supposent que deux jumeaux ressemblants au point d'être confondus sont probablement identiques. A partir de cette identité déduite de la ressemblance, on trouve alors *pour les jumeaux monozygotes* trois types de constitution des annexes :

- A) 2 placentas, 2 chorions, 2 amnios ;
- B) 1 placenta, 1 chorion, 2 amnios ;
- C) 1 placenta, 1 chorion, 1 amnios.

Si la formule B, la plus classique, est de beaucoup la plus fréquente, la formule C se rencontre dans 8 % des cas et la formule A, jusqu'alors attribuée exclusivement aux DZ, se rencontre dans 10 % des cas de jumeaux monozygotes (1).

Les trois formules correspondent à trois stades de dédoublement. La formule A au stade le plus précoce, et elle confirme la théorie avancée par H. H. Newman pour expliquer la genèse différentielle des sœurs Dionne. La formule C correspond, à l'autre extrême, au dédoublement le plus tardif. En effet, l'amnios est l'enveloppe dont l'ébauche se forme en dernier lieu. La présence d'un amnios unique indique que le dédoublement s'est produit alors que son ébauche était déjà formée.

Cependant, si trois formules se rencontrent parmi les MZ, n'en est-il qu'une seule pour les couples dizygotes ? Deux

(1) J'ai établi ces pourcentages en totalisant les cas examinés par Curtius, von Verschuer et M. T. Lassen.

placentas, deux chorions, deux amnios. Les exceptions à cette formule théorique sont beaucoup moins rares qu'on ne le croit habituellement. C'est que les points de nidation peuvent être très proches et permettre des phénomènes de dé-différenciation. Sur vingt et un couples bisexués, donc incontestablement DZ, M. T. Lassen (1931) dénombre seize cas de placentas uniques : l'accolement des placentas originels a entraîné à leur fusion. Dans ces conditions, les deux cavités amniotiques peuvent également fusionner par atrophie de leur cloison. Les chorions de formation beaucoup plus précoce restent distincts. Mais von Verschuer admet que, de façon rarissime, s'ils sont accolés l'un à l'autre, leur cloison peut aussi se résorber. Et il en signale un cas. Le fait, s'il existe, est cependant trop exceptionnel pour introduire une source appréciable d'erreur dans la méthode des jumeaux.

Dans l'examen des annexes fœtales à la naissance, *le monochorionisme est une preuve à peu près certaine, et la seule, de monozygotisme*. Le dichorionisme est un critère de dizygotisme avec une marge d'erreur de 10 %. Quant au diagnostic basé sur l'examen du placenta tel qu'il est pratiqué habituellement, sans analyse minutieuse des anastomoses vasculaires, il est dépourvu de toute valeur.

Dans ces conditions, on comprend que le critère des ressemblances, plus précisément l'identité ou la non-identité des caractéristiques physiques héréditaires, ait en fait plus de crédit que le critère des annexes. De telle sorte que le diagnostic est plus facile à établir vers l'âge de 5, 6 mois qu'à la naissance, contrairement à ce que l'on croit généralement. L'ordre de certitude des critères est d'ailleurs inverse, nous venons de le voir, selon qu'il s'agit de MZ ou de DZ. La présence d'un seul chorion établit avec une très forte probabilité le diagnostic MZ, que la constatation des ressemblances vient encore renforcer. La constatation d'une différence héréditaire établit à coup sûr le diagnostic DZ et la prise en considération des annexes est alors inutile.



Dans une population gémellaire, il est donc possible de dégager une proportion appréciable de couples pour lesquels le diagnostic est certain, ou à peu près certain. En bonne méthode,

ce sont ces couples, bien identifiés, et eux seulement, qui doivent servir à la comparaison entre DZ et MZ.

Ainsi avons-nous classé la totalité de nos jumeaux en cinq catégories marquant le degré de certitude du diagnostic :

- 1) MZ, diagnostic hautement probable de monozygotisme ;
- 2) MZ ? diagnostic incertain, mais tendant plutôt au monozygotisme ;
- 3) DZ ? diagnostic incertain, mais tendant plutôt au dizygotisme ;
- 4) DZ de même sexe : diagnostic certain de dizygotisme ;
- 5) DZ de sexes différents.

Les catégories 2 et 3 de diagnostic incertain ont été éliminées de toutes nos comparaisons entre DZ et MZ. Cependant, les jumeaux ou les couples qui constituent ces catégories sont entrés en ligne de compte quand il s'agissait d'étudier la population gémellaire comme un tout, c'est-à-dire sans distinction de catégorie.

La proportion des catégories 2 et 3, autrement dit l'importance du déchet pour notre travail de comparaison, est variable suivant l'origine des populations que nous avons constituées. De ce point de vue, nos jumeaux se classent en deux groupes : ceux que nous avons étudiés sur la seule base d'un questionnaire. Et ceux que nous avons examinés directement. Bref, une population d'enquête et une population d'expérience. Pour la population d'expérience, le diagnostic a été établi non seulement sur la ressemblance immédiate, mais avec toutes les ressources de l'analyse physiologique et somatique et grâce au concours de spécialistes (1).

Pour la population d'enquête, nous nous sommes basés sur les témoignages concernant le critère des annexes, mais surtout le critère des ressemblances (avec, à l'appui du témoignage, une ou plusieurs photos des jumeaux). Quand il était déclaré que deux jumeaux avaient été confondus par leurs proches à une période de leur vie, qu'ils avaient mêmes yeux, mêmes

(1) Les diagnostics ont été établis dans le service du P^r R. Turpin, par les soins du D^r Marie Tisserand, auteur d'échelles chromatiques pour la couleur des cheveux et de l'iris. On trouvera dans l'Annexe I (tome II), la liste des critères employés.

cheveux, même dentition et même carnation, nous n'hésitions pas à les classer dans la catégorie 1.

Je ne pense pas que, avec cette procédure, les erreurs de diagnostic aient été beaucoup plus élevées dans la population d'enquête que dans la population expérimentale. On trouvera au tableau 3 la distribution de nos jumeaux dans les différentes catégories gémellaires ainsi définies.

TABLEAU 3

Distribution des couples d'enquête et des couples d'expérience en fonction du sexe et de la catégorie gémellaire

	1			2-3			4			Total		5
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	
Enquête :												
<i>n</i>	179	166	345	74	67	141	106	101	207	359	334	216
%	19,7	18,2	37,9	8,1	7,4	15,5	11,7	11,1	22,8	39,5	36,7	23,8
Expérience :												
<i>n</i>	65	43	108	23	24	47	19	22	41	107	89	22
%	29,8	19,7	49,5	10,6	11	21,6	8,7	10,1	18,8	49,1	40,8	10,1

Ce qui vient d'être dit ne vaut, bien entendu, que pour nos propres populations, celles pour lesquelles nous avons la responsabilité du diagnostic. Mais il nous est arrivé, comme on l'a déjà constaté dans certaines de nos argumentations, d'utiliser les populations examinées par d'autres auteurs. Nous ne connaissons pas, en général, les critères employés. Mais nous avons toutes raisons de croire, puisque nous ne citons que des auteurs dignes de confiance, que leurs critères sont aussi valables que les nôtres, et probablement les mêmes, à peu de chose près. Pourvu qu'il s'agisse de travaux postérieurs à 1930, c'est-à-dire dans lesquels le critère des annexes n'intervient plus qu'à titre secondaire.

Dans les statistiques de nos propres populations, on remarquera sans doute que les pourcentages de MZ et de DZ ne

correspondent pas aux proportions habituelles : environ 25 % de MZ, 37 % de DZ unisexués, 37 % de DZ bisexués.

Nos populations d'études subissent un effet de sélection du fait que les jumeaux identiques (MZ) et leurs parents, intéressés beaucoup plus directement aux problèmes de la gémellité, répondent plus volontiers aux enquêtes.

*
* *

Que peut-on conclure, dans notre perspective différentielle, de tous ces faits d'embryologie gémellaire ?

Les causes qui sont à l'origine du phénomène ovarien de polyovulation (DZ) et du phénomène cellulaire de dédoublement (MZ) agissent-elles aussi pour donner des caractères discriminatifs entre DZ et MZ d'une part, entre jumeaux de chaque catégorie et non-jumeaux d'autre part ? On pouvait postuler, jadis, de tels effets quand on croyait que la gémellation était un phénomène pathologique de dégénérescence ou d'intoxication. Aujourd'hui, une plus grande prudence est de règle : les causes pathologiques traditionnelles sont à peu près exclues, mais les causes véritables ne sont pas encore découvertes.

Cependant, dans la chaîne des déterminismes dont le premier maillon nous échappe encore, on a découvert l'existence de facteurs plus ou moins inattendus : le taux des naissances gémellaires est sensiblement différent suivant qu'il s'agit de populations urbaines ou de populations rurales, suivant qu'il s'agit de naissances légitimes ou illégitimes. Enfin, de tous ces facteurs favorisants, nous savons que le mieux établi est l'âge de la mère et que ce facteur joue exclusivement pour la gémellation dizygote.

Ce facteur d'âge qui distingue la population DZ à la fois des MZ et des enfants « singuliers » lui confère peut-être certaines caractéristiques d'ordre physiologique. On pourrait éprouver cette hypothèse en éliminant ce facteur, c'est-à-dire en comparant, à âge égal de la mère, des populations DZ et MZ ou bien encore en comparant des jumeaux DZ nés de mères jeunes à des jumeaux DZ nés de mères plus âgées. C'est un travail qui, à ma connaissance, n'a jamais été tenté.

Quoi qu'il en soit de ces caractères physiologiques, il est bien probable que l'âge de la mère détermine, pour l'enfant,

des différences de milieu et d'éducation. Les jumeaux nés d'une mère plus âgée se trouveront en général, dès la naissance, pourvus d'une fratrie plus nombreuse. A leur situation, à leur condition de jumeaux s'ajoutera plus souvent celle de cadet, de puiné.

La considération des différences intra-groupe est introduite ici, du point de vue embryologique, par les jumeaux monozygotes. Il est peu probable, en effet, que les DZ se subdivisent en catégories distinctes, si ce n'est par l'existence de follicules à deux ovules, existence contestable et dont on ne voit pas d'ailleurs comment elle déterminerait des caractéristiques spéciales. Il est hautement probable, au contraire, que les couples MZ peuvent avoir des histoires embryologiques différentes suivant leur date d'origine, je veux dire en fonction du fait que le dédoublement s'est opéré à un stade précoce ou tardif.

Ces différences d'embryologie, si elles existent, introduisent une certaine hétérogénéité dans la catégorie des jumeaux monozygotes. La ressemblance entre les deux partenaires MZ sera plus ou moins forte, selon le stade plus ou moins tardif de leur ségrégation. Et c'est ici que se pose directement le problème des asymétries et des miroirs morphologiques que nous avons déjà signalé chemin faisant et auquel nous allons consacrer, maintenant, un examen plus approfondi.

CHAPITRE IV

ASYMÉTRIES, MIROIRS ET LEURS EFFETS DIFFÉRENTIELS

Le problème de la gaucherie, ou, d'une façon plus générale le problème des asymétries morphologiques et fonctionnelles, apporte une illustration spectaculaire à l'idée que nous développons tout au long de cet ouvrage. Si les jumeaux peuvent nous renseigner sur les jeux de l'hérédité, avec une certitude que nous chercherions en vain ailleurs, il arrive aussi que la gémellité introduise dans les phénomènes étudiés des facteurs qui lui sont propres, et qui compliquent alors les rapports de l'hérédité et du milieu au lieu de les éclairer. Si la gémellité, par effet-de-couple, engendre des effets de miroir, comme le pensent de nombreux auteurs, alors il est à craindre que la méthode classique des jumeaux n'apporte jamais de renseignements univoques sur le rôle de l'hérédité dans la gaucherie.

Deux faits, en tout cas, semblent bien établis et qui peuvent paraître à première vue contradictoires. La latéralité, droite ou gauche, est en partie déterminée par des facteurs héréditaires. Les jumeaux monozygotes, en dépit de leur identité génotypique, présentent souvent des latéralités différentes.

GÉMELLITÉ ET LATÉRALITÉ

Nous ne rappellerons pas ici tous les travaux dignes de confiance qui établissent le caractère héréditaire de la latéralité, et parmi lesquels il faudrait citer en premier lieu ceux de Chamberlain et ceux de Rife (1). Sur des populations impor-

(1) CHAMBERLAIN (H. B.), Inheritance of left handedness, *J. Hered.*, 1928, 19, 557-559 ; RIFE (D. C.), Handedness of twins, *Science*, 1939, 89, 178-179 ; Handedness, with special reference to twins, *Genetics*, 1940, 25, 178-186.

tantes et avec des techniques rigoureuses, Rife a pu établir, pour la senestralité manuelle, qu'elle apparaissait chez 7 % seulement des enfants quand les deux parents étaient droitiers, alors que la proportion s'établit à 20 % quand un des parents est gaucher, et à 50 % quand les deux parents sont gauchers. Ces chiffres indiquent évidemment que l'incidence de la latéralité n'obéit pas à une formule mendélienne simple. On peut penser que la latéralité, comme la pigmentation de la peau, est déterminée par l'intervention de plusieurs gènes (*polymères* de Lang, *caractères plurifactoriels* de Tschermak), ou qu'elle dépend de la plus ou moins grande force de manifestation du gène responsable, du degré de sa « pénétrance », selon l'expression de Timoféeff-Ressovsky. On peut penser aussi que les facteurs de milieu agissent sur la latéralisation morphologique au cours de la vie intra-utérine. On sait enfin que, pendant l'enfance, les influences du milieu et l'exercice agissent sur la latéralité fonctionnelle, et notamment sur la « manualité », l'usage préférentiel de la main droite ou de la main gauche, en accentuant la tendance primitive, ou bien en la masquant plus ou moins superficiellement, ou même en l'inversant radicalement. L'affirmation de la latéralité au cours de l'enfance et la diminution graduelle du pourcentage de gauchers avec l'âge en apportent la preuve incontestable.

S'il est bien évident que les facteurs héréditaires interviennent dans la latéralisation, comment expliquer que des jumeaux monozygotes n'aient pas toujours la même latéralité, que le jumeau d'un couple puisse être droitier quand l'autre est gaucher, présentant alors cette disposition si frappante de jumeaux en miroir, non seulement d'ailleurs du point de vue fonctionnel, mais même dans leur morphologie ?

Certains auteurs, et non des moindres, ont essayé de maintenir une explication purement endogène, génotypiste, de cette inversion en miroir.

A cet idéal d'une explication par l'hérédité chromosomique, Bouterwek n'a pas hésité à sacrifier, dans un article important de 1935, la notion même de l'identité des jumeaux monozygotes (1). Son hypothèse d'alors pouvait se résumer ainsi en

(1) BOUTERWEK (E.), Asymmetrien und Polarität bei erbgleichen Zwillingen, *Arch. Ras. u. Ges. Biol.*, 1935, 28, 3.

deux propositions : l'asymétrie morphologique d'un individu est due, essentiellement, au fait que les deux moitiés droite et gauche du corps ont des gènes différents ; des jumeaux issus d'un même œuf, d'un même être originel, peuvent donc être pourvus de stocks génétiques différents et n'avoir pas, en conséquence, la même latéralité.

Mais aucun auteur, à ma connaissance, n'accepta l'idée hérétique d'une distribution inégale des gènes dans les deux moitiés de l'œuf ou de l'embryon et Bouterwek lui-même ne la défendit pas avec beaucoup de force et de conviction. Dans son ouvrage de 1943, *Erbe und Persönlichkeit*, Bouterwek ne soutient plus que les jumeaux monozygotes puissent être d'hérédités différentes, il ne cherche plus les causes de leurs asymétries discordantes, de leurs étonnants miroirs morphologiques et fonctionnels, il en étudie les effets dans la formation de la personnalité, ce qui, d'ailleurs, fut toujours sa préoccupation majeure. Le mérite de Bouterwek est d'avoir été un des premiers auteurs à souligner la diversité de personnalité de jumeaux identiques : et il considère que la « Rechts-Links-Abwandlung », quel qu'en soit en fin de compte le déterminisme, est à l'origine de cette diversité. Nous retrouverons plus tard Bouterwek, avec sa notion ambiguë de « miroir psychique », quand nous aurons à envisager les effets psychologiques des asymétries dans les couples de jumeaux monozygotes.

L'hypothèse du biologiste suédois, Gunnar Dahlberg, fait également intervenir un déterminisme héréditaire pour expliquer le miroir des jumeaux identiques, mais d'une façon beaucoup plus subtile et qui ne paraît pas en contradiction avec les notions classiques de la génétique.

Pour bien comprendre l'hypothèse de Dahlberg, il faut connaître les faits d'inversion, d'asymétrie, signalés depuis longtemps déjà et dont il est lui-même parti. Un zoologiste du nom de Przibram avait constaté, chez des chats angoras, qu'un géniteur ayant l'œil droit bleu et l'œil gauche jaune pouvait transmettre cette anomalie à sa descendance de façon inverse : la pigmentation jaune à l'œil droit, la pigmentation bleue à l'œil gauche. Des faits du même ordre furent analysés avec plus de minutie, par Breitenbecher, sur une espèce de coléoptères dont les femelles présentent normalement deux taches noires symétriques sur chaque élytre (*Bruchus quadrimaculatus*).

Il trouva une femelle qui présentait deux taches rouges sur l'élytre droit et deux taches noires sur l'élytre gauche. Dans la progéniture de cet individu anormal, toutes les femelles, au nombre de 821, présentaient cette anomalie, mais 448 avec inversion de l'asymétrie, c'est-à-dire avec les deux taches rouges sur l'élytre gauche. Chez l'homme, des malformations comme la polydactylie et la syndactylie peuvent également se présenter de façon asymétrique et se transmettre inversées.

De l'ensemble des faits connus, Dahlberg conclut donc à l'existence d'asymétries génotypiques. Ces asymétries seraient, selon leurs causes, de deux types : les asymétries « facultatives » et les asymétries génotypiques proprement dites.

Pour les asymétries génotypiques proprement dites, l'explication proposée par Dahlberg est la suivante : certains gènes peuvent déterminer une organisation asymétrique de la cellule, de telle sorte que l'œuf fécondé est déjà différencié en parties caudale et céphalique, dorsale et ventrale. Ainsi, « une asymétrie génotypique est un trait héréditairement déterminé qui se manifeste asymétriquement dans le soma, non pas en raison des facteurs de milieu, mais en raison d'une organisation asymétrique du soma due aux gènes symétriquement répartis (...auf Grund einer durch die symmetrisch verteilten Gene verursachten asymmetrischen Organisation des Somas). C'est pourquoi les asymétries génotypiques peuvent provoquer, chez les jumeaux MZ, des différences héréditairement déterminées bien que ces jumeaux soient génotypiquement identiques » (1).

Mais il est probable, nous dit Dahlberg, que ces asymétries vraiment génotypiques sont assez rares. La plupart des asymétries sont dues à un autre mécanisme : les variations qui interviennent à l'intérieur même de la cellule. Dahlberg invoque ici la notion d'*organiseurs* proposée par Spemann : en certains points de la cellule, par ailleurs homogène, se créent des centres d'organisation ; ainsi une dissimilarité s'établit ; il est concevable, par exemple, qu'une légère différence du pH, une différence de température due à l'intensité du métabolisme, entre la partie gauche et la partie droite, provoquent des asymétries (2).

(1) DAHLBERG (G.), Genotypische Asymmetrien, *Z. Abstr. u. Vererb.*, 1929, 53, 1, p. 147.

(2) Milieu, hérédité et facteurs de hasard, avec référence spéciale aux recherches gémellaires (en suédois), *Nord. Med.*, 1948, 37, 24-28.

Il ne s'agit donc, ici, ni de facteurs d'hérédité, ni de facteurs de milieu, tels du moins qu'on les définit habituellement dans la tradition de Galton. Dahlberg parle de facteurs dus aux *variations de hasard* (random variations) s'exerçant dans le « milieu interne », c'est-à-dire à l'intérieur même de la cellule. Dans ses derniers écrits, il semble que Dahlberg veuille présenter ce « hasard » biologique, non pas comme une marge d'indétermination tenant à l'insuffisance de notre savoir (probabilisme « secondaire »), mais comme une indétermination fondamentale (probabilisme « primaire »), comparable à l'indétermination telle qu'elle est formulée, dans la physique de l'atome, par le principe d'Heisenberg (1).

Cependant, ces variations de hasard sont des facteurs qui peuvent combiner leur action avec les facteurs de milieu (intra-utérin) et les facteurs d'hérédité. La manifestation d'un trait héréditaire notamment peut dépendre des facteurs de hasard. Si « une disposition héréditaire est au seuil de son aptitude à se manifester, il peut arriver que les variations de hasard dans la structure de la cellule puissent faire que le trait se présente de façon asymétrique ». Les phénomènes de ce genre se produisent probablement pour les facteurs d'hérédité qui ont une faible pénétrance (2). On doit alors parler d'asymétries *facultatives*.

Ainsi, les facteurs purement génotypiques et les facteurs de hasard peuvent expliquer les asymétries et les miroirs qu'on observe en certains couples de jumeaux identiques. D'une façon générale, la transmission d'un caractère asymétrique peut se révéler dans un couple de MZ de cinq façons différentes : 1) Chez les deux jumeaux du même côté ; 2) Chez les deux jumeaux mais aux côtés opposés (miroir) ; 3) Des deux côtés chez un seul jumeau et pas du tout chez l'autre ; 4) Des deux côtés chez l'un des jumeaux, et d'un seul côté chez l'autre ; 5) D'un seul côté, chez un seul jumeau (3).

La latéralisation motrice est une asymétrie d'un intérêt majeur, puisqu'on la rencontre chez presque tous les êtres

(1) *Loc. cit.*, p. 27. Cf. aussi Nature, Nurture and Probability, *Nature*, 1945.

(2) Dans son article de 1948, Dahlberg écrit : « Il faudrait réserver le terme de *pénétrance* aux effets variables de ces facteurs de hasard qui dépendent des variations de température, de pH, etc., dans la masse cellulaire aux premiers stades du développement. »

(3) *Twin births and twins from a hereditary point of view*, Inaug. Diss., Upsala, 1926.

humains, et Dahlberg explique le miroir et les discordances motrices partielles du couple monozygote par ses règles générales d'inversion. L'organisation de l'embryon originel est, héréditairement, asymétrique. Or, si le plan de séparation des deux jumeaux est perpendiculaire au plan d'organisation latérale de l'embryon, l'un des jumeaux sera droitier, et l'autre gaucher (1).

Il pourrait sembler ici que l'explication de Dahlberg soit assez proche de celle de Newman. Cependant, les deux explications restent assez foncièrement différentes. Pour Dahlberg, chacun des jumeaux hérite de *l'organisation totale* de l'embryon commun, telle qu'elle a été déterminée par l'asymétrie génotypique. Ils sont bien, l'un par rapport à l'autre, en situation intégrale de miroir. Pour Newman, il s'agit moins en somme d'un miroir que de l'opposition inégale entre la gauche et la droite d'un même être : moitié gauche et moitié droite *qui, chacune, régénère ensuite la moitié complémentaire* (voir fig. 2).

* * *

La théorie de Newman, à laquelle nous avons fait brièvement allusion dans le chapitre précédent, a trouvé une audience beaucoup plus large qu'aucune autre. Elle n'a pas, aux yeux des généticiens, l'aspect hérétique des idées de Bouterwek. Elle n'a pas l'ambiguë complexité des explications de Dahlberg. Indépendamment de sa valeur heuristique, la théorie de Newman a sans doute, pour son succès, de répondre à tout un jeu d'imagination et de légendes sur « le double », à d'archaïques rêveries sur la gauche et la droite. Les jumeaux en miroir réaliseraient la dualité, la gémellité essentielle de chaque être : son aspect dextre et son aspect senestre, son masque social et sa personne intime.

Bien avant Newman d'ailleurs, au début du siècle, le célèbre biologiste W. Bateson, un des pionniers de la génétique, avait formulé cette idée, reprise ensuite par Wilder, Stockard, Gesell et d'autres, que la gémellation est une manifestation fondamentale de la vie. La genèse des jumeaux monozygotes n'est qu'un cas particulier de « la production de structures équivalentes par division ». Et Bateson de dire : « Quand je regarde

(1) Explication donnée dans l'article de 1929 et reprise dans l'article de 1948.

une cellule se diviser, je ressens la même chose qu'un astronome qui assisterait à la formation d'une étoile double : un acte originel de la Nature est en train de s'accomplir devant moi (1). »



Schéma illustrant la théorie génotypique de G. Dahlberg
(article de *Nord. Med.*, 1948, 20)



Schéma illustrant la théorie « exogène » de M. H. Newmann
dans la tradition de Bateson et de Wilder
Asymmetry reversal or mirror-imaging in identical twins
Biol. Bull., 1928, 55, 298-315

FIG. 2. — Gémellité et latéralité

Gesell commente et prolonge les réflexions de Bateson : la division cellulaire, comme telle, n'est pas gémellation, mais la tendance des parties divisées ou répétées à assurer des relations symétriques peut être considérée comme un phénomène gémel-

(1) Cité par GESELL, *Infancy and human growth*, The McMillan Co, N. Y., 1928, p. 282.

laire et cette tendance est un fait quasi universel des mécanismes biologiques (1). « De ce point de vue, précise Gesell, tout individu bilatéral peut être considéré morphologiquement comme une paire de jumeaux. » Par un processus de division symétrique, l'individu développe tous ses organes pairs, toutes ses structures et organes impairs. Un être parfaitement symétrique représenterait un idéal du processus de gémellation. En fait, la croissance est l'organisation de structures asymétriques avec différenciation morphologique, avec hypertrophie d'un côté du corps. Les différences entre la partie gauche et droite ne sont d'ailleurs pas seulement morphologiques, mais physiologiques et énergétiques, et cela signifie, nous dit Gesell, qu'« un individu peut avoir deux âges physiologiques en même temps ». L'hémihypertrophie est une phase de la gémellation. La production de jumeaux monozygotes n'est qu'un cas extrême et spectaculaire du phénomène d'hémihypertrophie (2).

Inversant ainsi la perspective habituelle, développant cette idée que l'individu est un être double et non pas que le couple est un être simple, le même individu en deux exemplaires, Gesell est conduit à valoriser encore, d'une autre façon, le phénomène de gémellation : il croit que l'individu simple est bien souvent le survivant unique d'une grossesse double, un jumeau qui s'ignore (voir fig. 3).

Quelle est la part de vérité dans cette hypothèse batesonienne de gémellité universelle, dans cette nouvelle version d'une Genèse obéissant à la loi de symétrie, à l'opposition fondamentale de la droite et de la gauche, dans cette dialectique de deux êtres en une seule personne (3) ? Il arrive parfois que la rêverie soit le cheminement inavoué de la science.

(1) GESELL, Hemi-hypertrophy and Mental Defect, *Arch. of Neur. and Psychiatry*, p. 305-344 (1921) ; Hemi-hypertrophy and Twinning, *Am. J. Of the Med. Sci.*, p. 542-557 (1927).

(2) Diverses explications ont été proposées de l'hémihypertrophie et, par voie de conséquence, des différences de développement somatique des jumeaux MZ : lésions vasculaires, nutrition inégale des deux moitiés du corps, perturbation du système lymphatique, disparité des influences mésologiques aux premiers stades des clivages de l'embryon.

(3) L'existence de jumeaux identiques, deux être issus d'un seul corps, d'un embryon unique, a toujours posé un problème grave à la théologie chrétienne et aux métaphysiciens. Dans son ouvrage sur *Les jumeaux*, Maurice Lamy rappelle que les jumelles pygopages Hélène et Judith, nées en Hongrie en 1701 et mortes à l'âge de 21 ans dans un couvent où elles avaient été enfermées, furent l'objet de longues controverses. « L'âme des deux sœurs était-elle monstrueuse comme leur corps ou non ? Constituaient-elles deux personnes ou une seule et convenait-il de les baptiser séparément ? Comment la miséricorde divine s'exercerait-elle si l'une

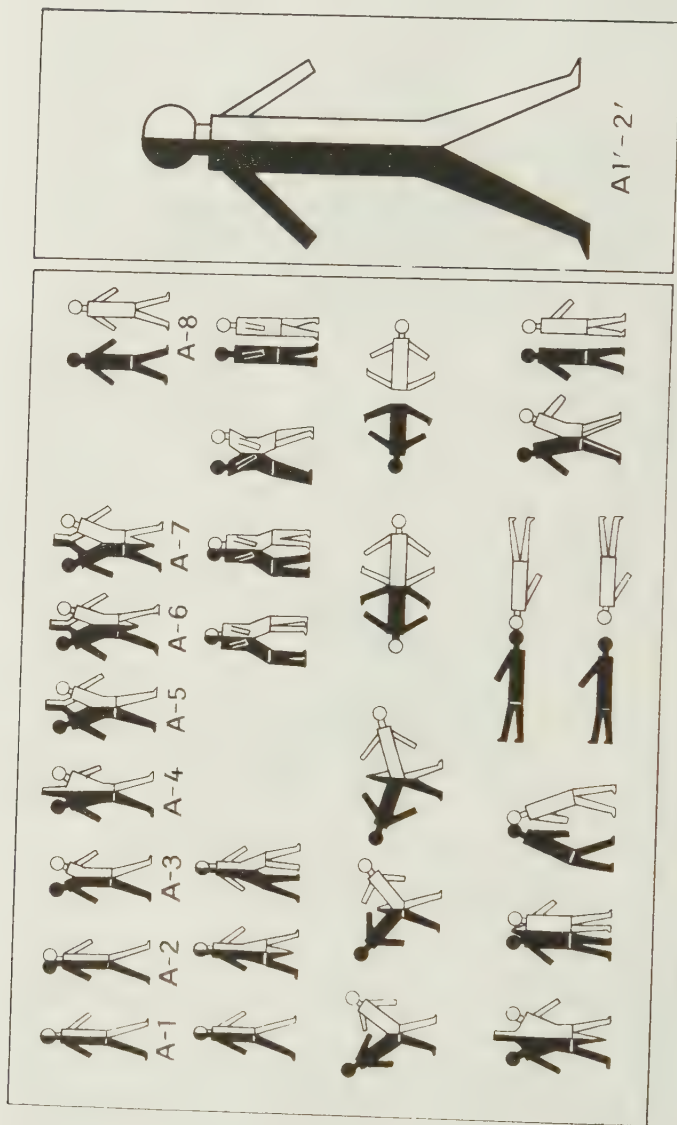


FIG. 3. — Gémellation et hémihypertrophie (d'après les théories de Wilder et de Gesell)

A gauche, schémas illustrant la théorie de H. H. Wilder sur la formation des jumeaux monozygotes et des monstres doubles (jumeaux MZ coalescents) in *Duplicate twins and double monsters*, *Am. J. Anat.*, 1904, 3, p. 473.
 A droite, schéma illustrant la théorie d'A. Gesell sur l'hémihypertrophie, l'asymétrie de l'individu ainsi représenté correspondait au stade de gémellation intermédiaire entre A 1 et A 2 dans le schéma de Wilder, in *Infancy and human* Growth, N. Y., 1928, p. 284.

Chez Newman, la théorie d'une gémellité par bipartition symétrique entre la gauche et la droite prend la forme d'une démonstration qui se veut rigoureuse. Nous avons dit, au chapitre précédent, comment Newman avait illustré sa théorie en l'appliquant au cas des sœurs Dionne, à l'explication des dissemblances observées entre les célèbres quintuplettes monozygotes.

La démonstration de Newman utilise un argument d'ordre expérimental, un argument d'ordre statistique, un argument basé sur l'analyse des ressemblances.

Le premier argument quoique expérimental est indirect, puisqu'il ne concerne évidemment pas l'embryologie humaine. En provoquant expérimentalement la production de jumeaux par division d'œufs d'amphibies au stade de la gastrula, Montalenti obtient un certain nombre de *situs viscerum inversus*, c'est-à-dire d'inversion viscérale chez les embryons issus de la moitié droite de l'œuf, alors que pour les embryons issus de la moitié gauche, la position des viscères reste normale. Ainsi est créé, expérimentalement, le phénomène du miroir morphologique.

L'argument d'ordre statistique concerne le pourcentage de gauchers chez les jumeaux MZ. Si le miroir est un phénomène spécial à la bipartition tardive de certains jumeaux identiques, le pourcentage de gauchers doit être sensiblement plus élevé chez les MZ que chez toute autre catégorie d'individus, jumeaux dizygotes ou individus non jumeaux. Or, c'est bien ce que Newman prétend constater et il donne à l'appui de ses propres chiffres ceux de Dahlberg, de Hirsch et de quelques autres auteurs (1). Le pourcentage de gauchers est plus élevé chez les MZ qu'en toute autre population, dit-il, et cette supériorité de pourcentage est due uniquement au nombre plus élevé de

des deux sœurs, commettant un crime, était condamnée à l'enfer ? Au moment de la résurrection, seraient-elles séparées ou resteraient-elles unies ? »

Aujourd'hui des théologiens utilisent l'argument gémellaire pour déterminer à quel moment de la vie embryonnaire l'âme rationnelle apparaît dans le corps. Cf. Antonio LANZA, *La questione del momento in cui razionale è infusa nel corpo*, Rome, Pontificio Ateneo Lateranense (1939) et A. D. SERTILLANGES, *La creazione dell' anima umana*, *Quaderni di Roma*, I, 4, 301 (1947).

(1) NEWMAN (H. H.) et collab., *Twins*, p. 39 et suiv. (University of Chicago Press, 1937) ; NEWMAN (H. H.), *Studies of Human Twins : II Assymetry-Reversal, or Mirror-Imaging in Identical Twins*, *Biol. Bull.*, LV, 1929, 298-315 ; DAHLBERG (G.), *Twin Births and Twins from a Hereditary Point of View*, Stockholm, 1926 ; HIRSCH (N. D. M.), *Twins, Heredity and Environment*, Harv. Univers. Press, 1930.

couples en miroir. Nous reviendrons sur cet argument tout à l'heure dans une critique d'ensemble sur les pourcentages de latéralité, extrêmement variables d'un auteur à l'autre.

L'argument basé sur l'analyse des degrés de ressemblance est, sans doute, le plus original sinon le plus solide, de la démonstration de Newman.

Les couples MZ en miroir se ressemblant *moins* que les couples MZ qui ne sont pas en miroir (1). Ainsi, par exemple, dans le groupe des sœurs Dionne, Marie et Émilie, qui sont l'une droitrière et l'autre gauchère, se ressemblent moins qu'Annette et Yvonne dont les asymétries sont concordantes. Et, d'autre part, les frères « siamois », jumeaux en miroir et soudés l'un à l'autre, se ressemblent encore moins que les jumeaux en miroir, mais séparés l'un de l'autre (2). Comment expliquer ces degrés décroissants de ressemblance, nous dit Newman, autrement que par le stade de plus en plus tardif de la gémellation ? Quand la gémellation survient à un stade précoce, les deux moitiés de l'œuf sont « équipotentes », et c'est pourquoi elles sont à l'origine de deux individus très ressemblants et ne présentant entre eux aucun phénomène de miroir. La latéralité des jumeaux dépend alors uniquement des facteurs génétiques, et tous les deux auront donc la même latéralité. Quand la gémellation se produit pendant la gastrulation, alors que la symétrie bilatérale de l'embryon est déjà terminée, l'équipotence ne peut plus être totalement rétablie. Selon l'état d'avancement de l'organisation symétrique de l'embryon, les deux jumeaux présenteront donc, dans une proportion plus ou moins grande, et avec une netteté plus ou moins forte, la disposition spéculaire. « Nous supposons, conclut Newman, que les couples de jumeaux qui présentent seulement des petites traces de spécularité sont le résultat d'une division gémellaire relativement précoce, avant que, dans l'embryon originaire, soit fixée la différenciation entre la droite et la gauche ; alors que les couples qui offrent des images spéculaires plus étendues sont le résultat d'une division gémellaire plus

(1) L'étude des degrés de ressemblance en fonction de la spécularité est faite par NEWMAN sur 50 couples de MZ dans ses *Studies of Human Twins*, de 1928.

(2) Differences between conjoined twins, *J. Hered.*, 22, 7, 201-215 (1931). Son étude porte sur quatre couples de jumeaux pygopages, c'est-à-dire soudés par une portion de la colonne vertébrale (pugos = siège) : les jumeaux Blazek, Hilton, Godena, Gibb.

tardive ; alors que la différence entre la droite et la gauche est fortement déterminée (1). »

Dans l'étude qu'il a consacrée en 1931 aux jumeaux « siamois », Newman remarque des différences notables de taille, de poids, et surtout de grosseur et de forme de la tête chez les partenaires d'un même couple ; l'un, dit-il, est brachicéphale et l'autre dolichocéphale. Il lui semble que des différences de même nature, quoique moins importantes, sont observables chez les couples de jumeaux MZ séparés et il en conclut que le jumeau qui possède la plus forte corpulence et la plus grosse tête provient de la partie « majeure » de l'embryon original. Mais, dans ses recherches ultérieures, il est amené à abandonner cette hypothèse. En effet, en recherchant sur 50 couples de jumeaux MZ les corrélations entre les indices de spécularité de chaque couple et divers indices anthropométriques (taille, poids, largeur et hauteur de la tête), il aboutit à des résultats pratiquement nuls. Comment expliquer que le miroir produise de fortes différences somatiques chez les jumeaux « siamois » et qu'il n'en produise pas chez les jumeaux séparés. Newman pense que « chez les jumeaux soudés l'un à l'autre, une composante existe peut-être qui affecte le co-jumeau physiologiquement en raison de leur union corporelle, alors que chez les jumeaux séparés, les influences inter-individuelles de cette sorte sont impossibles » (*Twins...*, p. 38).

Cette critique de certains constats, amorcée par Newman lui-même, ne doit-elle pas aller plus loin ? C'est, en tout cas, l'opinion de David C. Rife qui refuse de considérer que les jumeaux en miroir se ressemblent moins que les jumeaux homologues. Dans ses *Genetic Studies of monozygotic Twins*, de 1933, où il s'emploie à déterminer des critères d'identité, Rife constate déjà sur une vingtaine de couples que le phénomène de miroir existe avec une égale fréquence chez les jumeaux MZ qui présentent une ressemblance maxima et chez les jumeaux MZ qui diffèrent notablement entre eux (2).

L'absence de corrélation significative entre la ressemblance et le degré de spécularité est déjà une objection grave à la

(1) NEWMAN (H. H.), Types and Frequencies of quadruplets, *J. Hered.*, 33, 1942, 311-314.

(2) Genetic Studies of monozygotic twins, I. A diagnostic formula, *J. Hered.*, 24, 1933, 339-345 ; II. Finger-patterns and eye color as criteria of monozygosity, *J. Hered.*, 24, 1933, 407-414 ; III. Mirror-Imaging, *J. Hered.*, 24, 1933, 443-446.

théorie de Newman. Mais cette objection est renforcée par une analyse minutieuse que Rife poursuit dans ses travaux ultérieurs. « Si l'explication de Newman était correcte, dit-il, il y aurait un stade dans le développement embryonnaire pour l'établissement de chaque trait présentant une asymétrie bilatérale », puisque tous les traits asymétriques (dermatoglyphes, dentition, tourbillon capillaire, etc.) sont attribués à une même cause (1). Les traits asymétriques apparaissant dans un ordre déterminé, et toujours le même, certaines combinaisons sont, dans cette hypothèse, impossibles. Par exemple, si l'on admet que la latéralité de la main apparaît avant la formation du tourbillon capillaire, trois combinaisons sont à prévoir, et trois seulement. Ou bien les deux jumeaux ne présentent pas de miroir pour ces deux traits, si la gémellation a été précoce. Ou bien ils peuvent présenter un miroir pour la main, mais pas pour le tourbillon capillaire. Ou bien ils sont en miroir pour les deux traits. Mais le cas d'un couple de jumeaux MZ présentant un miroir pour le tourbillon capillaire et pas de miroir pour la main est totalement exclu.

Or, l'hypothèse en question n'est pas vérifiée. En réalité, on observe toutes les combinaisons possibles. De plus, si un jumeau était la partie droite et l'autre la partie gauche de ce qui était à l'origine un individu unique, on devrait logiquement s'attendre à trouver pour l'un d'eux le *situs inversus viscerum*. En fait, le cas est extrêmement rare.

L'argument de Newman, basé sur les statistiques de la gaucherie n'est pas plus solide. Pour prouver l'hypothèse de la division bilatérale droite-gauche, il faudrait non seulement que la fréquence des gauchers fût nettement plus élevée chez les jumeaux MZ que chez la population ordinaire, mais aussi que la fréquence des gauchers chez les jumeaux DZ, qui eux ne proviennent jamais d'une division, fût la même que dans la population ordinaire.

Or, cette seconde condition n'est pas remplie. Et Newman lui-même a dû le reconnaître. L'incidence des gauchers parmi les jumeaux DZ, dit-il, est deux fois plus élevée que dans la population ordinaire. Et il conclut que « c'est un mystère qui

(1) RIFE (D. C.), Handedness with special reference to twins, *Genetics*, 25, 178-186, 1940.

n'a pas encore été éclairci ». Mais il n'en maintient pas moins, désespérément, son hypothèse (1).

Rife base, au contraire, son explication sur ce qui constitue un démenti à l'explication de Newman. Si la fréquence des gauchers est supérieure à la normale à la fois chez les jumeaux DZ et chez les MZ, c'est probablement que la gaucherie est déterminée, chez les uns comme chez les autres, par une même cause. Où chercher une telle cause, pour des jumeaux de catégories différentes, sinon dans les conditions inhabituelles de leur vie intra-utérine ? Leur position *in utero* détermine, chez les jumeaux, qu'ils soient dizygotes ou monozygotes, la fréquence anormalement élevée de gauchers. Mais une objection surgit immédiatement, à l'occasion de laquelle Rife va compléter son hypothèse : « Si la position *in utero* est responsable de la gaucherie, et par conséquent des effets de miroir, pourquoi n'affecte-t-elle pas toutes les paires de jumeaux de la même façon ? » L'explication la plus probable, dit-il, doit faire intervenir à la fois la position dans l'utérus et des facteurs d'ordre génétique (2). La latéralité, senestre ou dextre, obéit à un déterminisme multigène, c'est-à-dire qu'elle n'obéit pas à la loi du tout au rien, mais qu'elle est un trait « graduel ». Si la détermination génétique est forte, la position *in utero* n'aura aucun effet et les jumeaux auront la latéralité de leur génotype, c'est-à-dire une latéralité identique s'il s'agit de jumeaux MZ. Si la détermination génétique est faible, proche de l'ambidextrie, la position exceptionnelle dans l'utérus sera suffisante pour orienter la latéralisation à gauche pour l'un, à droite pour l'autre.

Rife s'emploie à prouver statistiquement le déterminisme génétique et le déterminisme de position. Si vraiment la position *in utero* est un facteur de latéralisation, la fréquence des couples en miroir devrait être, contrairement à ce que nous faisait prévoir l'hypothèse de Newman, plus élevée chez les jumeaux DZ que chez les MZ. En effet, les DZ d'un même couple peuvent présenter des latéralités différentes et donc

(1) « This is a real mystery which has not yet been cleared up... The fact that there is an unexplainable excess of left-handers among fraternal twins has, however, no bearing on the fact that asymmetry reversal in handedness is of frequent occurrence among identical twins — this in spite of the fact that various authors have attempted to use this situation to discredit the idea that asymmetry reversal among identical twins actually occurs » (*Twins*, p. 41).

(2) RIFE (D. C.), Handedness of twins, *Science*, 89, 178-179, fév. 1939.

des effets de miroir, à la fois à cause de leur position *in utero* et à cause de leurs différences génotypiques. Sur un total de 81 couples de DZ, Rife constate 22,2 % (18 couples) de miroirs, et pour 139 couples de MZ, 15,8 % seulement (22 couples). Les pourcentages diffèrent de 6,4 % avec une erreur probable de 5,3. La différence est peu significative, statistiquement, mais elle va bien dans le sens prévu par Rife.

Pour prouver l'existence du déterminisme génétique, Rife compare la latéralité des jumeaux à celle de leurs parents (père, mère, frères et sœurs). C'est une comparaison dont on devine qu'elle se heurte habituellement à la difficulté d'atteindre les parents et, quand on a cependant la chance de les connaître, de pouvoir les soumettre eux-mêmes à un examen systématique. Une occasion s'est offerte un jour à Rife de procéder à cette comparaison dans des conditions idéales : pour fêter le retour de son jumeau, dont il était séparé depuis 19 ans, un riche Américain organisa une « partie » où furent conviés, avec leurs parents, tous les jumeaux de la ville. Rife et ses collaborateurs en profitèrent pour examiner les centaines de personnes ainsi réunies. Sur 82 paires de jumeaux MZ, sans miroir, Rife trouva 19 paires (23,1 %) qui comptent un ou plusieurs gauchers dans leur parenté. Sur 20 paires de jumeaux MZ, avec miroir, 11 paires (55 %) comptent un ou plusieurs gauchers dans leur parenté. La différence de 31,9 %, avec une erreur probable de 11,37, est nettement significative.

Les constatations sont à peu près les mêmes pour les jumeaux DZ. Pour 50 paires sans miroir, 9 paires (18 %) avec une parenté de gauchers. Pour 14 paires avec miroir, 8 paires (57,1 %) avec une parenté de gauchers. Soit une différence de 39,1 % affectée d'une erreur probable de 14,09.

La gaucherie des jumeaux, chez les dizygotes comme chez les monozygotes, est due principalement, conclut Rife, aux effets de miroir, et ce miroir implique, en plus du facteur de position, la présence de gauchers dans la parenté immédiate.

*
* *

Quelle que soit l'explication qu'ils en proposent, la plupart des auteurs, et notamment Dahlberg, von Verschuer, Newman, Rife, trouvent un pourcentage de gauchers nettement plus

élevé chez les jumeaux que dans la population générale.

Les explications que nous avons considérées jusqu'ici ont ceci de commun qu'elles considèrent l'excès de gauchers comme *un effet* de la gémellation, effet d'ordre trophique en rapport avec la bipartition de l'embryon, ou avec la position inhabituelle des jumeaux dans l'utérus.

D'autres auteurs, comme Lauterbach et Taku Komai, ont soutenu que la gaucherie n'était pas un effet de la gémellation, mais que gaucherie et gémellation étaient les effets parallèles d'un facteur commun. Facteur héréditaire ou para-héréditaire, selon Lauterbach. « Ce facteur qui produit la gaucherie produit aussi la gémellité (1). » Facteurs exogènes selon Komai (2).

Expérimentant sur un millier d'embryons de saumons et constatant que la fréquence des *situs viscerum inversus* augmente quand on passe des embryons simples aux embryons gémellaires séparés, et de ceux-ci aux embryons gémellaires coalescents, Komai formule l'hypothèse que cette inversion pourrait être le résultat de facteurs du milieu qui ralentissent le rythme de croissance. Des conditions exogènes anormales seraient ainsi responsables à la fois du *situs inversus* des embryons non jumeaux, des malformations du couple gémellaire et de ses retards de développement, de la gémellité elle-même et des effets de miroir.

L'hypothèse de Komai requiert, pour son contrôle, la mise en œuvre de facteurs pathologiques exogènes, c'est-à-dire des expérimentations difficiles et même impraticables quand il s'agit de l'espèce humaine. L'hypothèse de Lauterbach, par contre, puisqu'elle suppose l'hérédité, c'est-à-dire une expérimentation instituée par la nature, relève facilement du contrôle statistique. Si elle était exacte, les familles produisant des jumeaux devraient présenter une tendance à la gaucherie plus élevée que les autres familles. Dans son travail de 1940, Rife établit nettement qu'il n'en est rien. Le tableau que nous reproduisons ci-dessous donne les fréquences de gauchers et

(1) LAUTERBACH (C. F.), Studies in twin resemblance, *Genetics*, 10, 6, 1925, 525-568.

(2) TAKU KOMAI, A note on the problem of mirror-imaging in human twins, *Human Biol.*, 6, 1934, 24-32. — NEWMAN lui-même a accordé un certain crédit à l'hypothèse de l'auteur japonais, The question of mirror-imaging in human one-egg twins, *Human Biol.*, 12, 1940, 21-34.

de droitiers pour les familles sans jumeaux et pour les familles avec jumeaux, en distinguant par surcroît jumeaux monozygotes et jumeaux dizygotes.

TABLEAU 4

Tendance à la gémellité et tendance à la senestralité

(Fréquence des cas de gaucherie dans les familles avec jumeaux et dans les familles sans jumeaux, d'après les données de D.C. Rife)

	Familles sans jumeaux		Familles avec MZ		Familles avec DZ	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Droitiers ...	3 279	92,5	978	94,5	509	93,1
Gauchers....	263	7,5	56	5,5	34	6,9
TOTAUX.	3 542	100,0	1 034	100,0	543	100,0

Non seulement la senestralité n'est pas plus fréquente chez les familles qui produisent des jumeaux, comme le supposait Lauterbach, mais elle est même plus faible ! Ce que Rife avoue d'ailleurs ne pas pouvoir expliquer.

Cependant, si l'on tient compte des jumeaux eux-mêmes dans le dénombrement des gauchers, ce qui n'a pas été fait dans le présent tableau, on trouve 8 % d'individus gauchers dans les familles produisant des jumeaux, et cela aussi bien pour les dizygotes que pour les monozygotes. La différence avec les 7,5 % de gauchers trouvés dans les familles sans jumeaux n'est pas significative (1).

De toute façon, donc, l'hypothèse de Lauterbach n'est pas vérifiée.

(1) Le calcul du χ^2 donne 4,29 pour les différences de senestralité entre familles avec MZ (5,5 %) et familles sans jumeaux (7,5 %), soit une probabilité au seuil de 0,05 ; ce qui est nettement significatif. Entre familles avec DZ (6,9 %) et familles sans jumeaux (7,5 %), le χ^2 est de 0,96, c'est-à-dire non significatif.

La fréquence de 8 % de gauchers obtenue quand on compte les jumeaux gauchers dans le dénombrement se traduit par un χ^2 de 0,42 pour les familles avec MZ, et 0,40 pour les familles avec DZ. La différence n'est donc pas significative.

*
* * *

L'excès de gauchers parmi les jumeaux apporterait un fait de plus à l'idée que je défends dans cet ouvrage : les jumeaux ne sont pas rigoureusement comparables aux non-jumeaux pour l'appréciation des influences respectives de l'Hérédité et du Milieu, puisqu'ils présentent des caractéristiques qui leur sont propres ; le principe de comparabilité entre jumeaux et non-jumeaux n'est pas parfaitement légitime.

Cependant, ce fait que je serais tout prêt à accepter, puisqu'il m'apporterait un argument supplémentaire, je ne suis pas parvenu à en confirmer l'existence sur les populations de jumeaux que j'ai moi-même examinées. Je ne constate pas avec certitude que le pourcentage des gauchers soit plus élevé chez les jumeaux que dans la population générale. Et surtout, je ne trouve pas que la proportion de gauchers due à l'existence des couples en miroir soit supérieure à ce qu'elle serait par un jumelage de hasard entre individus droitiers et gauchers.

Dans son *Studio dei Gemelli*, Luigi Gedda oppose à mes chiffres l'accord à peu près unanime des autres auteurs (p. 506). Je pourrais souligner que les quelques chercheurs français, qui ont repris cette question dans ces dernières années, ont abouti aux mêmes constatations que moi. Il faut avouer, cependant, qu'ils étaient mes élèves ou mes collègues et qu'ils ont travaillé avec mes propres techniques (1).

Faut-il alors penser à un artefact de techniques ou à une erreur d'échantillonnage sur les populations d'étude ? Artefact et erreur qui peuvent fausser les chiffres de la majorité des auteurs aussi bien que les miens. On sait que le diagnostic de latéralité dépend de la définition préalable donnée à la sénestralité et à la dextralité et, solidairement, des techniques utilisées. Suivant que le diagnostic est basé sur le témoignage ou sur des épreuves objectives, suivant que ces techniques objectives détectent des activités plus ou moins sensibles aux effets de l'éducation, suivant que l'on examine des jeunes enfants ou

(1) Jean THYSS, *Étude bibliographique et critique du problème des gauchers* thèse méd. (n° 340), Paris, 1946, non publiée ; J. Roudinesco et J. Thyss, *L'enfant gaucher*, *Enfance*, n°s 1 et 2, 1948 ; M. P. Dechaume, *Contribution à l'étude de la dominance latérale chez les jumeaux*, thèse méd., Paris, 1957, non publiée.

des adultes, suivant que la latéralité est considérée pour la main seulement (*handedness*, comme disent les auteurs de langue anglaise) ou pour plusieurs organes bilatéraux (main, œil, pied, etc.), les résultats seront évidemment très différents. La définition de la gaucherie obéit toujours à une certaine convention et cette convention n'est pas toujours clairement exprimée par les auteurs. Mais, cependant, il ne semble pas que les différences de convention puissent changer la valeur des comparaisons. Si j'utilise des indices nombreux de sénestralité et que je me contente de la présence d'un seul de ces indices pour déclarer qu'un individu est gaucher, j'augmenterai évidemment mon pourcentage, mais aussi bien pour la population générale que pour la population gémellaire. De telle sorte que, pour un même auteur, ses comparaisons entre plusieurs populations restent valables, quand bien même ses chiffres absolus ne seraient pas homogènes aux chiffres des autres auteurs.

Enfin, le système interprétatif de chaque auteur, s'il est un effort nécessaire pour tirer des chiffres une signification, aboutit bien souvent à limiter tendancieusement l'enseignement des chiffres à une seule signification, sans parler du cas où le système précède l'expérience et, plus ou moins ingénument, les pervertit.

Nous allons donc retourner aux chiffres publiés depuis trente ans par une dizaine d'auteurs. Nous ne retenons que des chiffres relatifs à la latéralité de la main. (Mais nous ne savons pas toujours, les auteurs omettant souvent de le signaler, sur quels critères cette latéralité fut établie). Les résultats sont groupés en tableau, de telle sorte que la comparaison est immédiate, non seulement entre les dix auteurs, mais pour chaque auteur entre les fréquences de latéralité concernant les jumeaux MZ et les jumeaux DZ (tableau 5). Ce tableau résume, entre autres choses, ce que nous savons déjà des résultats longuement commentés de Newman et de Rife. Il nous apporte par surcroît quelques motifs nouveaux de réflexion.

Tout d'abord, nous constatons des variations considérables d'un auteur à l'autre pour les pourcentages d'individus gauchers dans la population gémellaire. Ces variations sont dues surtout, de toute évidence, à la diversité des techniques employées. Les plus faibles pourcentages, ceux de Rife et les miens, par

TABLEAU 5

*Comparaison des jumeaux MZ et des jumeaux DZ
sous le rapport de la latéralité des couples et des individus
(d'après les travaux de 10 auteurs)*

	Nombre de couples	Couples D-D		Couples D-G		Couples G-G		Individus gauchers	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Siemens (1924) :									
MZ	37	26	70,3	10	27	1	2,7	12	16,2
DZ	31	16	51,6	13	41,9	2	6,5	17	27,4
Dahlberg (1926) :									
MZ	69	53	76,8	12	17,4	4	5,8	20	14,4
DZ	128	111	86,7	16	12,5	1	0,8	18	7
Newman (1928) :									
MZ	50	30	60	17	34	3	6	23	23
DZ	50	39	78	11	22	0	0	11	11
Verschuer (1932) :									
MZ	244	156	63,9	77	31,6	11	4,5	99	20,2
DZ	178	136	76,4	34	19,1	8	4,5	50	14
Wilson et Jones (1934) :									
MZ	70	56	80	13	18,6	1	1,4	15	10,7
DZ	123	97	88,9	24	19,5	2	1,6	28	11,4
Bouterwek (1938) :									
MZ	122	80	65,6	38	31,2	4	3,2	46	18,8
DZ	35	23	65,7	12	34,3	0	0	12	17,1
Rife (1940) :									
MZ	223	176	79,5	41	18,3	6	2,2	53	11,3
DZ	146	104	71,3	39	26,7	3	2	45	15,3
Thyss (1946) :									
MZ	103	72	69,9	24	23,3	7	6,8	38	18,4
DZ	86	60	69,7	24	27,9	2	2,3	28	16,2
Dechaume (1957) :									
MZ	33	19	57,5	12	36,4	2	6,1	16	24,2
DZ	33	21	63,7	11	33,3	1	3	13	19,6
Zazzo :									
MZ	259	199	76,8	51	19,7	9	3,5	69	13,3
DZ	335	264	78,8	69	20,6	2	0,6	73	10,8
TOTAUX :									
MZ	1 210	867	71,7	295	24,4	48	3,9	391	16,1
DZ	1 145	871	76,1	253	22,1	21	1,8	295	12,9

D = droitier ; G = gaucher.

Pour l'ensemble des auteurs (totaux) la différence de distribution (DD — DG — GG) entre MZ et DZ est significative au seuil de 0,01 ($\chi^2 = 12,07$).

Pour les jumeaux MZ, la différence entre la distribution de l'ensemble des auteurs et la distribution de mes propres résultats est faiblement significative ($P = 0,20$ pour $\chi^2 = 3,26$). Pas de différence significative pour les jumeaux DZ.

exemple, sont obtenus par la technique du témoignage (1). Les pourcentages les plus élevés, ceux de M. P. Dechaume notamment, sont obtenus par la technique des tests. On verra plus loin que dans une recherche qui n'est pas mentionnée au présent tableau, j'ai obtenu moi-même des pourcentages de sénestralité qui passent du simple au double quand j'utilise, au lieu du témoignage, des tests moteurs.

La diversité des critères de latéralité employés par les auteurs, mais aussi les différences d'effectifs de jumeaux DZ et MZ examinés par un même auteur, limitent évidemment le crédit qu'on peut accorder aux moyennes générales que nous avons calculées. Nous les donnons, aux dernières lignes du tableau, comme une grossière approximation.

Si l'on se rapporte aux chiffres donnés pour chacune des recherches, on constate que sept auteurs trouvent une plus haute fréquence de gauchers parmi les MZ (Dahlberg, Newman, Verschuer, Bouterwek, Thyss, Dechaume, Zazzo) et que trois auteurs seulement trouvent une plus haute fréquence chez les DZ (Siemens, Wilson, Rife).

Quant au problème de la fréquence de miroirs où s'opposent les thèses de Newman (plus grande fréquence chez les MZ) et de Rife (plus grande fréquence chez les DZ), il semble bien, d'après notre tableau, qu'il soit résolu sans satisfaire l'un plutôt que l'autre. Les fréquences sont pratiquement égales. Et si l'on note, dans les moyennes générales, un pourcentage légèrement plus élevé de miroirs chez les MZ, on constate par contre que quatre

(1) Rife interroge ses sujets sur leur main préférée dans dix opérations unimanuelles, lancer, jeu de balle, de billes, usage du couteau, de la cuiller, du marteau, de la scie, de l'aiguille à coudre, des ciseaux, écriture. Il enregistre comme droitier tout individu qui déclare exécuter ces dix opérations de la main droite, et comme gaucher tout individu qui déclare exécuter de la main gauche, ou indifféremment de la main gauche ou de la main droite, une ou plusieurs de ces opérations. Rife remarque à ce propos qu'une même opération peut ne pas avoir la même valeur de diagnostic pour les garçons que pour les filles. Le lancer, par exemple, est un bon critère de latéralité pour les garçons, et moins bon pour les filles. A l'inverse, l'usage de l'aiguille est un meilleur critère de sénestralité pour les filles que pour les garçons. Dans le cas de gestes techniques ou professionnels, non codifiés par des exigences sociales comme le sont les gestes de manger et d'écrire, l'exercice semble en effet renforcer la tendance initiale. J'ai fait une observation du même ordre, dans une recherche déjà ancienne, à propos du langage gestuel des sourds-muets : les gestes-langage (le coude posé sur la main contro-latérale pour dire : *arbre* ; les deux index accrochés l'un à l'autre pour dire *et*) traduisent très bien la droiterie ou la gaucherie de l'individu quand il s'agit d'un sourd-muet et fort mal quand il s'agit d'un « entendant ».

Dans le tableau 5, nos fréquences de latéralité ont été établies sur la seule question n° 25 (« Les jumeaux sont-ils droitiers ou gauchers ? ») de notre Questionnaire d'enquête.

auteurs seulement vont dans le sens de ces moyennes générales (Dahlberg, Newman, Verschuer, Dechaume), alors que six auteurs enregistrent une plus haute fréquence de miroirs chez les DZ (Siemens, Wilson, Bouterwek, Rife, Thyss, Zazzo). Et chez la plupart des auteurs, comme pour les moyennes générales, les différences ne sont pas significatives.

Le moins qu'on puisse dire est que ni la thèse de Newman ni celle de Rife, dans ce qu'elles ont d'original, ne sont confirmées par l'ensemble des travaux que nous connaissons.

*
* *

Mais il est une affirmation plus importante et sur laquelle nos deux auteurs et plusieurs autres sont pleinement d'accord : non seulement, disent-ils, on observe un excès de gauchers chez les jumeaux par rapport à la population générale, mais *cet excès de gauchers provient essentiellement de l'existence des couples en miroir*. En d'autres termes, l'excès de gauchers est un effet de la gémellation spéculaire, que ce miroir soit un phénomène de bipartition s'exerçant sur une structure génotypiquement déterminée comme pour Dahlberg, un phénomène purement trophique comme pour Newman, un phénomène dû à la position *in utero* comme pour Rife.

Or cette affirmation, qui est à la base des conceptions de nombreux biologistes sur certains mécanismes de la gémellité, me paraît complètement gratuite, je veux dire qu'elle n'a jamais été accompagnée d'une preuve valable.

La preuve statistique est cependant facile à administrer. Rife l'a tentée, certes, mais d'une façon maladroite, en comparant la proportion des couples en miroir constatés chez les jumeaux à la proportion des couples en miroir obtenue par le jumelage au hasard d'individus non jumeaux. Le pourcentage de gauchers n'étant pas le même dans ces deux populations, les pourcentages de couples en miroir n'étaient pas directement comparables.

Pour savoir si l'excès de gauchers provient ou non de l'existence des miroirs, il faut rechercher s'il y a excès ou non de miroirs dans une population gémellaire par rapport à la fréquence de miroirs obtenus en jumelant *au hasard* les droitiers et les gauchers de cette population gémellaire.

J'ai établi ce jumelage de hasard par un simple calcul de probabilités, non seulement sur ma propre population d'enquête, mais sur les populations de Newman et de Rife eux-mêmes, et par acquit de conscience, sur la population totale des dix auteurs cités.

Le tableau 6 présente ainsi la comparaison des fréquences espérées (jumelage de hasard) et des fréquences constatées de couples en miroir (DG) et des deux autres combinaisons homo-latérales (DD, GG) pour des populations gémellaires homozygotes et dizygotes.

L'examen de ce tableau nous montre que la fréquence de gauchers chez les jumeaux n'est pas due à la fréquence des couples en miroir. Bien sûr, il faut résister à cette illusion créée par notre expérience des couples de jumeaux et renforcée par les chiffres : nous rencontrons environ 25 couples sur 100 qui sont en miroir et seulement 3 couples sur 100 où les partenaires sont tous les deux gauchers. Et la rencontre des couples en miroir est beaucoup plus frappante encore, beaucoup plus remarquable s'il s'agit de jumeaux identiques. Ce rapport de 25 à 3, nous ne pouvons pas spontanément l'attribuer au « hasard » et d'autant moins qu'il nous faut tout de même bien supposer une « cause » à la sénestralité des individus ! Nous sommes cependant dans la confusion totale d'une pensée syncrétique. La sénestralité ou la dextralité des *individus* doit bien, en effet, avoir une cause. Mais si l'on réunit au hasard, deux par deux, ces individus gauchers ou droitiers, on obtient un pourcentage de couples en miroir beaucoup plus élevé que le pourcentage de couples gaucher-gaucher. La probabilité de rencontre entre un gaucher et un droitier est plus forte que la rencontre entre deux gauchers et d'autant plus forte que le pourcentage de gauchers est plus faible dans la population considérée. Ainsi, dans une population comprenant 10 % de gauchers, les rencontres en miroir, si j'ose dire, seraient 18 fois plus nombreuses que les rencontres gaucher-gaucher (18 % contre 1 %), alors que dans une population comprenant 20 % de gauchers, les rencontres en miroir seraient seulement 8 fois plus nombreuses que les rencontres gaucher-gaucher (32 % contre 4 %), le complément à 100 de ces pourcentages de rencontres revenant évidemment aux rencontres de droitiers, les majoritaires de ces populations.

TABLEAU 6

*Comparaison des fréquences espérées (jumelage de hasard)
et des fréquences constatées de couples en miroir
dans des populations gémellaires MZ et DZ*

	Cou- ples	Individus		Fréquence	Fréquences des couples		
	<i>n</i>	Gau- chers (%)	Droi- tiers (%)		DD (%)	DG (%)	GG (%)
TOTAL des dix auteurs :							
MZ	1 210	16,1	83,9	Espérée. Constatée.	70,4 71,7	27 24,4	2,6 3,9
DZ	1 145	12,9	87,1	Espérée. Constatée.	75,8 76,1	22,5 22,1	1,7 1,8
Newman :							
MZ	50	23	77	Espérée. Constatée.	59,3 60	35,4 34	5,3 6
DZ	50	11	89	Espérée. Constatée.	79,2 78	19,6 22	1,2 0
Rife :							
MZ	223	11,3	88,7	Espérée. Constatée.	78,7 79,5	20 18,3	1,3 2,2
DZ	146	15,3	84,7	Espérée. Constatée.	71,8 71,3	25,9 26,7	2,3 2
Zazzo (1) :							
MZ	259	13,3	86,7	Espérée. Constatée.	75,2 76,8	23 19,7	1,8 3,5
DZ	335	10,8	89,2	Espérée. Constatée.	79,5 78,6	19,3 20,8	1,2 0,6

Pour nos populations relevées dans le tableau 6, la *distribution réelle* dans les trois catégories, DD, DG, GG coïncide pratiquement avec une *distribution de hasard*. Les différences entre les deux distributions sont trop faibles pour être significatives, et d'ailleurs elles vont souvent dans le sens contraire

(1) J'ai compté comme couples G-G, non seulement les senestralités franches, mais aussi les couples pour lesquels les deux partenaires étaient ambidextres et comme couples D-G, non seulement les miroirs francs, mais les couples pour lesquels un partenaire était droitier et l'autre ambidextre (voir tableau 7 où l'analyse des couples est donnée en détail).

à la thèse classique. En ce qui concerne les jumeaux MZ notamment, l'« excès » n'est pas constaté pour les couples en miroir, mais pour les couples gaucher-gaucher, et non seulement dans ma propre population mais, en contradiction avec leurs théories mêmes, dans les populations présentées par Newman et Rife.

Je n'en tire d'ailleurs pas la conclusion que les théories de Newman, de Rife, et de tous ceux qui tentent d'expliquer le miroir gémellaire par un mécanisme spécifiquement gémellaire sont radicalement fausses, mais seulement que l'argument statistique auxquelles elles font souvent appel ne les confirme pas.

Alors s'il est vrai que la fréquence des gauchers est plus élevée dans la population gémellaire que dans la population générale, on devra rechercher un déterminisme en liaison certes avec l'état de jumeau, mais qui joue pour l'individu pris en tant que tel et non comme un effet de couple. Si l'on considère que l'hypothèse de Lauterbach (hérédité de la gémellité solidaire de l'hérédité de la gaucherie) est définitivement réfutée par Rife, on pourrait s'orienter vers un type d'explication par des facteurs exogènes, comme le propose Komai. On sait que les accouchements doubles, et surtout quand il s'agit de jumeaux monozygotes, comportent plus de difficultés et d'accidents que les accouchements simples. Ne pourrait-on pas imputer aux traumatismes obstétricaux l'excès de sénestralité, la sénestralité traumatique s'ajoutant au taux normal de sénestralité génotypique.

Mais d'abord, sommes-nous certains qu'il y ait un excès de gauchers parmi les jumeaux, monozygotes ou dizygotes ?

*
* *

Pour ma part, je n'ai jamais trouvé, dans mes multiples recherches sur les jumeaux, cet excès de gauchers dont parlent tous les auteurs.

Une analyse attentive des chiffres de Rife et des miens me conduit d'ailleurs à une explication de cette divergence qui, si elle était parfaitement vérifiée, confirmerait que jumeaux et non-jumeaux ne sont pas différents les uns des autres sous le rapport de la gaucherie.

Mais voyons déjà les résultats obtenus.

J'ai comparé des populations gémellaires à des populations

TABLEAU 7

*Latéralité des couples et latéralité des individus jumeaux
en fonction du sexe et des catégories gémellaires
d'après le témoignage des sujets
(fréquences en pourcentages)*

		Latéralité des couples					Latéralité des individus		
		Latéralités homogènes			Latéralités hétérogènes				
		DD	GG	AA	DG	DA	D	G	A
<i>Catégorie 1 :</i>									
Filles ...	129 c. 258 i.	80,6	3,1	0,8	14,7	0,8	88,3	10,5	1,2
Garçons ...	130 c. 268 i.	73,1	1,5	1,5	22,3	1,5	85,5	12,6	2,2
TOTAL.	259 c. 526 i.	76,8	2,3	1,2	18,5	1,2	86,9	11,6	1,7
<i>Catégories 2-3 :</i>									
Filles ...	55 c. 112 i.	76,4	1,8	0	21,8	0	87,5	12,5	0
Garçons ...	51 c. 110 i.	74,1	1,9	0	24	0	86,4	13,6	0
TOTAL.	109 c. 222 i.	75,2	1,8	0	23	0	86,9	13,1	0
<i>Catégories 4 :</i>									
Filles ...	82 c. 168 i.	79,3	2,4	0	18,3	0	88,7	11,3	0
Garçons ...	91 c. 182 i.	79,1	0	0	20,9	0	89,6	10,4	0
<i>Catégorie 5.</i>	163 c. 326 i.	77,9	0	0	21,5	0,6	89	10,7	0,3
<i>Catégories (4 et 5) :</i>									
TOTAL.	336 c. 676 i.	78,6	0,6	0	20,5	0,3	89,1	10,8	0,1
<i>TOTAL (1 à 4) :</i>									
Filles ...	266 c. 538 i.	79,3	2,6	0,4	17,3	0,4	88,2	11,2	0,6
Garçons ...	275 c. 560 i.	75,3	1,1	0,7	22,2	0,7	86,9	12	1,1
<i>Catégorie 5.</i>	163 c. 326 i.	77,9	0	0	21,5	0,6	89	10,7	0,3
TOTAL (1 à 5)	704 c. 1424 i.	77,4	1,4	0,4	20,2	0,6	87,9	11,4	0,7

D = droitier — G = gaucher — A = ambidextre — c. = couple — i. = individu.

Pour la fréquence des *individus* gauchers la différence entre la catégorie 1 (MZ) et les catégories 4 et 5 (DZ) n'est pas significative (test du χ^2).

Pour la fréquence des couples en miroir (DG) la différence entre ces mêmes catégories n'est pas non plus significative. Pour la fréquence des couples en miroir la différence entre garçons et filles (catégories 1 à 4 ensemble) est significative à 0,20 ($\chi^2 = 2,03$).

Cette différence paraît uniquement due à la différence entre garçons et filles de la catégorie 1 : $\chi^2 = 2,46$, significative à 0,15.

non jumeaux au moyen de deux techniques : une enquête par questionnaire, une expérimentation au moyen de tests moteurs.

Les résultats du questionnaire, concernant les jumeaux, sont ceux qui figurent dans les tableaux 5 et 6. On trouvera au tableau 7 une analyse plus fine de ces résultats en fonction des diverses catégories des jumeaux et des sexes, avec mention des cas d'ambidextrie (1).

La même question a été posée, comme pour les jumeaux, aux parents de 329 écoliers de 8 à 13 ans par l'entremise des psychologues scolaires. Le tableau 8 donne la comparaison des résultats obtenus pour les deux populations. Ils sont rigoureusement identiques à un millièmè près : avec la technique du questionnaire, le pourcentage de gauchers est chez les jumeaux comme chez les non-jumeaux de 12 %.

TABLEAU 8

*Comparaison des fréquences de latéralité
dans des populations jémellaire et non jémellaire
(d'après enquête par questionnaire)*

	Latéralité des individus			Latéralité des couples		
	Droi- tiers (%)	Gau- chers (%)		DD (%)	DG (%)	GG (%)
Population jémel- laire	87,9	12,1	Fréquences constatées	77,4	20,8	1,8
(n = 1 424)	(1 252)	(172)	Fréquences espérées . (Jum. hasard.)	77,3	21,3	1,4
Popul. non jémellaire	87,8	12,2	Fréquences espérées .	77,1	21,4	1,5
(n = 329)	(829)	(40)	(Jum. hasard.)			

La batterie de tests moteurs, que j'utilise habituellement pour le diagnostic de la latéralité, a été appliquée à 69 couples de jumeaux (soit 138 individus) et à une population non jémellaire comprenant 290 enfants (écoliers de 7 ans 6 mois à 14 ans 6 mois) et 393 adultes.

(1) Les cas d'ambidextrie sont comptés dans les tableaux 5, 6 et 8 comme cas de gaucherie.

Le tableau 9 donne, pour les jumeaux, les fréquences de latéralité individuelle et de latéralité des couples, obtenues à l'une des épreuves de la batterie : le test chronométré de *distribution de cartes à jouer* qui est une bonne épreuve pour dépister la sénestralité manuelle, parce qu'elle fait intervenir au minimum les effets d'apprentissage (1).

Les pourcentages de gauchers, obtenus par une telle épreuve, sont beaucoup plus élevés que les pourcentages obtenus par un simple témoignage, du fait qu'elle révèle en de nombreux cas ce que l'éducation droitrière a masqué ou transformé progressivement au cours de l'enfance.

Mais ces pourcentages confirment le résultat essentiel du tableau 7 : gauchers et miroirs ne sont pas plus nombreux chez les jumeaux MZ que chez les DZ.

Le tableau 10 reprend les fréquences globales de latéralité individuelle des jumeaux pour les comparer aux fréquences correspondantes des populations non gémellaires.

On voit que les résultats du tableau 10, relatifs à l'épreuve des cartes, confirment les résultats du tableau 8, relatifs à l'enquête par questionnaire : les gauchers ne sont pas plus nombreux chez les jumeaux que chez les non-jumeaux.

J'ai pris le maximum de précautions pour éliminer dans mes observations toute source d'erreur. Dans sa critique de mes travaux anciens, dont les conclusions m'opposaient déjà aux autres auteurs, Luigi Gedda me reprochait de grossir inconsidérément le pourcentage des gauchers relevés dans la population générale en y incluant les cas de sénestralité fruste. La critique sous-entendait, pour être valable, que les cas de sénestralité fruste introduisaient dans la comparaison une marge d'incertitude dans laquelle une erreur systématique pouvait se glisser : poussé par mon désir de démonstration, j'aurais découvert dans la population générale un nombre suffisant de gauchers frustes pour combler l'écart des pourcentages avec la population gémellaire.

Le fait est que les conditions où j'avais opéré n'étaient pas parfaitement rigoureuses. Sensible à la critique de Gedda, j'ai donc recommencé mes investigations en précisant mieux mes

(1) Cf. chap. I du *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 1960.

TABLEAU 9

Latéralité des couples et latéralité des individus jumeaux en fonction du sexe et des catégories gemellaires d'après l'épreuve de distribution des cartes
(avec une comparaison des fréquences constatées aux fréquences espérées)

	Nombre de couples	DD	GG	DG	AA et ?	D	G	A et ?	Nombre d'individus
Catégorie 1 :									
Filles	17	12	2	2	1	27	6	1	34
Garçons	21	8	4	7	2	24	15	3	42
TOTAL.....	38	20	6	9	3	51	21	4	76
%		52,6	15,8	23,6	7,9	67,1	27,6	5,3	
Catégories 2-3 :									
Filles	6	2	1	2	1	7	4	1	12
Garçons	5	2	0	1	2	6	1	3	10
TOTAL.....	11	4	1	3	3	13	5	4	22
Catégorie 4 :									
Filles	11	7	1	3	0	17	5	0	22
Garçons	5	3	0	2	0	8	2	0	10
Catégorie 5	4	2	0	0	2	5	1	2	8
TOTAL.....	20	12	1	5	2	30	8	2	40
%		60	5	25	10	75	20	5	
TOTAL.....	69	36	8	17	8	94	34	10	130
%		52,2	11,6	24,6	11,6	68,1	24,6	7,3	
Fréquences espérées (en %)...		46,4	10,2	43,4					

Aucune des différences constatées entre la catégorie 1 et les catégories 4 et 5 n'est significative (test du χ^2). La différence de distribution entre les fréquences constatées et les fréquences espérées n'est pas non plus significative.

TABLEAU 10

*Comparaison des fréquences de latéralité
dans des populations gémellaire et non gémellaire
à l'épreuve des cartes*

	Droitiers	Gauchers	Ambidextre ou ?
Population gémellaire (<i>n</i> = 138)	68,1 % (94)	24,6 % (34)	7,3 % (10)
Population gémellaire (enfants seulement, de 4 à 17 ans) .. (<i>n</i> = 128)	65,6 % (84)	26,6 % (34)	7,8 % (10)
Population non gémellaire (en- fants de 7 à 14 ans) (<i>n</i> = 290)	67,2 % (195)	26,2 % (76)	6,6 % (19)
Population non gémellaire d'a- dultes (<i>n</i> = 393)	73,6 % (289)	19,8 % (78)	6,6 % (26)

La différence de distribution entre la population non gémellaire enfants et la population non gémellaire adultes est significative au seuil de 0,15 ($\chi^2 = 3,93$).

critères, appliqués de même façon aux jumeaux et aux non-jumeaux. J'ai voulu, d'autre part, comparer ce qui était obtenu avec des épreuves « objectives » et avec l'enquête par questionnaire. En effet, la plupart des auteurs avaient utilisé la méthode du questionnaire, alors que mes premières conclusions étaient basées sur la méthode des tests. N'y avait-il pas là deux situations d'examen auxquelles nos populations pouvaient réagir différemment ? J'ai pu supposer un instant que les jumeaux d'un même couple, plus attentifs à la question qui leur était posée, étaient plus habiles que des sujets ordinaires à dépister en eux des indices de gaucherie, et aussi que leur opposition de couple les incitait à valoriser, avec l'aide de leur entourage et éventuellement du psychologue, les moindres indices de miroir. Ce qui aurait expliqué à la fois, parmi les jumeaux, l'excès apparent de gauchers et l'excès apparent de miroirs.

Mes nouveaux résultats publiés ici (tableaux 5 à 10) établissent l'égalité de fréquence des gauchers pour les jumeaux MZ

et pour les jumeaux DZ, pour les jumeaux et pour les non-jumeaux, *quelle que soit la technique utilisée.*

Si les auteurs se sont trompés en trouvant des pourcentages différents, la source de leur erreur n'est donc pas, comme je l'avais pensé, dans la méthode du questionnaire.

Une autre explication de cette erreur me fut suggérée par la lecture de l'article publié dans *Science*, en 1939, par Rife : les sujets qui constituent habituellement l'échantillon de population générale sont des adultes, alors que la population gémellaire est constituée en totalité ou en majorité par des enfants. Ainsi, la différence des pourcentages de gauchers serait due à une différence d'âge entre les deux populations comparées. (On sait en effet que, sous les effets de l'éducation et peut-être aussi de la maturation, la proportion des gauchers diminue en fonction de l'âge.) En d'autres termes, *l'excès de gauchers dans la population gémellaire tiendrait non pas à la gémellité, mais au fait, jusqu'alors négligé, que les jumeaux interrogés sont plus jeunes que les sujets non jumeaux auxquels on les compare.*

En règle générale, les auteurs qui parlent de cet excès, et dont aucun d'ailleurs n'est spécialiste de l'enfance, ne mentionnent pas l'âge de leurs sujets. La considération du développement est absente de leurs travaux. Et Rife qui nous suggère, par son article de 1939, cette source d'erreur, ne fait pas exception à la règle. C'est incidemment, pour marquer les conditions pittoresques d'une expérience, qu'il nous révèle une diversité d'âge de ses populations, mais sans en tirer lui-même aucun enseignement.

Il nous raconte dans cet article que, profitant de la « partie » organisée par un jumeau excentrique, il a interrogé sur leur gaucherie tous les jumeaux venus à cette « partie », *et les parents qui les accompagnaient.* C'est ainsi qu'il établit une proportion de 7,5 à 8 % pour la population non gémellaire (représentée par les parents) et une proportion de 12 % environ pour la population gémellaire (constituée par les enfants). Rife n'indique pas l'âge de ses sujets et rien ne nous permet d'affirmer qu'il n'y ait pas des adultes dans sa population gémellaire. Mais il est hautement probable qu'un nombre appréciable de ces jumeaux accompagnés de leurs parents n'étaient pas des adultes.

Il est probable aussi que les jumeaux qui constituent les

populations d'enquête et d'expérimentation des autres auteurs sont en grande majorité des enfants. Quand il s'agit de jumeaux recherchés dans les écoles, ce qui est la manière la plus simple de les trouver, cela ne fait aucun doute. Quand l'appel aux jumeaux est lancé par voie d'annonces, presse ou radio, c'est encore une population où les enfants sont majoritaires qui est constituée. Dans mes propres enquêtes, la proportion d'enfants a toujours dépassé 70 %. Quand il s'agit de répondre à des questionnaires ou de subir des examens, les parents de jumeaux engagent beaucoup plus facilement leurs enfants, par souci pédagogique ou par une sorte de fierté exhibitionniste, que ne s'engagent eux-mêmes les jumeaux adultes. D'ailleurs, les couples de jumeaux-enfants, presque toujours élevés ensemble, sont beaucoup plus facilement saisissables que les jumeaux adultes souvent séparés l'un de l'autre.

Quoi qu'il en soit, j'ai pu, pour mes populations expérimentales (tableau 10), vérifier l'effet de l'âge sur l'incidence de la sénestralité. Alors que le pourcentage de gauchers est identique, à quatre millièmes près, chez les enfants-jumeaux et chez les enfants non jumeaux, le pourcentage des adultes gauchers est très nettement différent du pourcentage des enfants gauchers. L'excès de gauchers enfants par rapport au chiffre de gauchers adultes est d'environ un tiers : proportion semblable à celle qui se dégage des chiffres de Rife.

Il semble donc bien que ce que Rife, après tant d'autres auteurs, avait attribué à la gémellité, peut s'expliquer intégralement par un effet de l'âge, c'est-à-dire, en l'occurrence, par une erreur d'échantillonnage.

*
* *

La simplicité de mon explication, tant pour le prétendu excès de couples en miroir, où l'on n'a pas su penser en termes de probabilité, que pour le prétendu excès de gauchers où l'on n'a pas su penser en termes de croissance, peut sans doute nuire à son crédit. On s'étonnera certainement que des erreurs aussi grossières aient pu se perpétuer si longtemps et chez tant d'excellents auteurs ; et, comme il arrive souvent au sortir d'une longue quiétude, l'esprit critique se mobilisera bien plus contre la dénonciation des erreurs que contre les erreurs elles-

mêmes. La réaction de Gedda, qui m'oppose courtoisement mais si fermement l'opinion commune, procède de cette attitude. J'ai moi-même pensé qu'une erreur s'était glissée dans mes observations ou dans mes calculs aussi longtemps que je n'ai pas découvert la source d'erreur des autres. Et l'explication que je propose aujourd'hui ne parvient pas à écarter complètement de mon esprit les théories qui, pourtant, prennent appui sur les faits erronés que je dénonce. Si j'ai donné un si long développement aux idées de Dahlberg, de Newman et de Rife, ce n'est pas seulement par une probité qui s'accorde d'ailleurs avec une tactique de réfutation totale : asséner à l'adversaire le maximum de coups après lui avoir accordé le maximum de chances. C'est aussi que la séduction de ces idées subsiste pour moi. J'ai tendance à vouloir sauvegarder leur valeur alors même que s'effondre un de leurs principaux arguments.

En fait, c'est la force explicative de la théorie qui a donné son crédit à l'argument illusoire avant que l'argument ne renforce apparemment la théorie. Forme d'illusion beaucoup plus fréquente qu'on ne croit et que j'ai déjà dénoncée, jadis, dans un tout autre domaine, à propos d'une assimilation absurde de l'évolution moyenne des quotients intellectuels aux courbes réelles de croissance staturale.

Si une erreur d'élaboration ou d'interprétation statistique peut se montrer tenace, malgré les moyens de contrôle auxquels elle ne devrait pas résister un instant, c'est qu'elle est engendrée par une illusion particulièrement solide ou, pour envisager le processus dans toute sa généralité, qu'elle est solidaire d'une croyance fermement établie à tort ou à raison, puisque aussi bien un argument faux peut être fourni à l'appui d'une idée juste.

L'excès de gauchers et, corrélativement, la fréquence élevée de miroirs dans la population gémellaire, se présentent comme des idées où se mêlent étroitement des exigences d'ordre scientifique et des réactions d'ordre affectif, des images étranges ou familières qui n'ont rien à voir avec la science.

Avant de donner naissance à une idée cohérente, la rencontre d'un couple de jumeaux identiques en miroir nous frappe comme un jeu intentionnel et fantastique de la Nature. Cette spécularité des formes et des gestes *qui passerait inaperçue chez des êtres différents*, ces mains semblables qui se tendent

vers vous, l'une à gauche, l'autre à droite, cette réplique parfaite de deux visages qui vous emprisonnent dans les feux croisés de leurs regards et de leurs sourires, tout concourt à donner l'impression d'un mécanisme implacable, à créer un univers fermé d'où le hasard est totalement exclu. Le scandale de la reduplication que provoque toujours plus ou moins la gémellité est ici porté à son comble. Le couple est refermé sur lui-même, et vous entraîne avec lui, dans un cercle que rien, semble-t-il, ne peut briser.

A première impression, le miroir confirme donc l'identité des jumeaux. A première réflexion, il tend au contraire à la nier. Comment deux individus identiques peuvent-ils, en effet, ne pas être tous les deux droitiers ou tous les deux gauchers, puisqu'il est admis que dextralité et sénestralité sont héréditaires ?

Pour concilier l'existence des miroirs, d'une part, avec l'identité génotypique des jumeaux, d'autre part, avec le caractère héréditaire de la latéralité, il faut faire appel à une cause qui échappe à l'hérédité sans y contrevenir. De toutes les explications qui ont été tentées, la plus simple est certainement celle de Newman : certains embryons déjà latéralisés se divisent en moitié gauche et moitié droite pour donner naissance à un couple spéculaire de jumeaux identiques. Mais alors, la proportion de gauchers sera plus élevée dans la population gémellaire monozygote que dans la population générale du fait que les couples en miroir comportent déjà par définition 50 % de gauchers.

Ainsi les miroirs, valorisant déjà par contraste la sénestralité d'un des partenaires, conduisent à une théorie dont la conséquence est d'affirmer un surnombre de gauchers dans la population gémellaire. Cette conséquence d'une incontestable rigueur rejoint d'ailleurs une idée assez répandue, tout à fait indépendante de la notion de miroir, et qu'on trouve exposée par exemple chez Lauterbach : la gaucherie est un phénomène anormal au même titre que la gémellité et la cause pathologique qui produit celle-ci peut en même temps produire celle-là.

Ainsi l'idée dominante et commune à divers auteurs, commune à diverses théories, est moins en fin de compte celle du miroir que celle d'une sénestralité spéciale aux jumeaux, et

les deux idées s'imposent, solidaires, comme un fait indépendamment de la théorie qui les accompagne.

Le passage de la théorie de Newman à celle de Rife est intéressant à cet égard. Rife établit, par des observations plus rigoureuses, que les miroirs ne sont pas plus fréquents chez les couples monozygotes que chez les couples dizygotes. Dès cet instant, dès qu'il s'aperçoit que les couples monozygotes ne se présentent pas autrement que les couples dizygotes, la valorisation du miroir et la surévaluation de la sénestralité devraient être mises en doute, puisque s'écroule la construction théorique de Newman. Rife parvient au seuil de ce que je considère comme la vision exacte des choses. Mais le seuil n'est pas franchi. L'illusion subsiste d'un excès de gauchers et d'un excès de miroirs. La bipartition du couple monozygote ne pouvant plus soutenir cette illusion, Rife s'engage dans une autre voie explicative. Bien qu'elles ne puissent plus s'appliquer exclusivement à la véritable gémellité, à la gémellité monozygote, en fonction de quoi elles avaient été primitivement valorisées, les idées de spécularité et de sénestralité gémellaires sont sauvegardées. Rife explique alors que le miroir n'est pas un effet de bipartition, mais un effet de position *in utero* et que si cet effet, générateur de gauchers, touche également jumeaux MZ et jumeaux DZ comprimés anormalement dans l'utérus, il distingue statistiquement la population gémellaire de la population générale.

*
* *

L'excès de gauchers, comme conséquence du mécanisme de la spécularité, concorde non seulement avec l'impression que nous donnent si souvent les jumeaux, mais il concorde aussi avec la réflexion sur des faits incontestables.

Puisque les jumeaux identiques n'ont pas toujours une latéralité identique, un facteur qui tient à leur gémellité doit s'ajouter au facteur d'hérédité, et l'un s'ajoutant à l'autre, le pourcentage de gauchers est augmenté. Les théories sont multiples et souvent contradictoires entre elles, mais elles sont toutes d'accord sur ce point : l'excès de gauchers est un fait *nécessaire*, une déduction inévitable, puisqu'il faut concilier l'identité des jumeaux MZ et la non-identité de leur latéralité.

Mais si ce fait n'est pas établi, si les gauchers ne sont pas plus nombreux parmi les jumeaux que dans la population générale, le problème de la spécularité des jumeaux MZ subsiste intégralement. A des chiffres que je déclare inexacts, mais qui conduisent à des explications cohérentes, j'oppose d'autres chiffres qui, pour l'instant, ne conduisent à rien.

L'existence des miroirs chez les jumeaux MZ trouvait dans son excès même son explication. L'excès de miroir et de gauchers ne posait donc pas de problème, mais il aidait à en résoudre. Et, à la vérité, la difficulté était alors de choisir entre la diversité des réponses qu'il apportait au problème de la spécularité. C'est le non-excès de miroirs qui pose, par contre, un problème.

Serions-nous alors enfermés dans le dilemme des deux hypothèses extrêmes ? Si l'on maintient que la latéralité obéit à des facteurs héréditaires, il faut admettre que les jumeaux d'un couple monozygote peuvent n'être pas héréditairement identiques. Si l'on maintient que les jumeaux monozygotes sont toujours identiques, il faut admettre que la latéralité n'obéit pas à des facteurs héréditaires.

Quelques rares auteurs ont tenté, mais sans grande conviction, et en tout cas sans grand succès, de soutenir la première de ces hypothèses. On se souvient de la tentative de Bouterwek, combattue par tous les généticiens et abandonnée quelques années plus tard par son propre auteur.

La seconde hypothèse est encore moins soutenable, étant donné la corrélation certaine entre la latéralité des parents et celle de leurs enfants. Cependant, si des facteurs héréditaires interviennent à coup sûr pour déterminer la latéralité, nous savons qu'ils ne sont pas les seuls à intervenir, que d'ailleurs ils interviennent probablement selon un jeu de gènes multiples, c'est-à-dire avec plus ou moins de force, et qu'en conséquence, les facteurs non héréditaires interviennent eux-mêmes de façon plus ou moins décisive.

C'est peut-être dans cette direction qu'il nous faut chercher une solution. La latéralité n'obéissant pas, en toute rigueur, aux lois de l'hérédité, une voie est ouverte à la recherche de facteurs qui jouent de la même façon chez les jumeaux et chez les non-jumeaux, pour produire des gauchers avec la même fréquence.

Mais, pour voir clair, il nous faut d'abord desserrer la contrainte de nos impressions premières et la logique abusive des théories. A y regarder de près, on constate d'ailleurs que les théories se réfutent l'une l'autre et que Rife, en démontrant que les faux jumeaux, les DZ, présentent le même taux de gauchers que les vrais jumeaux, porte un coup décisif à la croyance commune.

Certains éléments de ces théories, dégagés de leur utilisation tendancieuse, de leur application exclusive aux jumeaux, peuvent alors acquérir une valeur d'explication générale.

Le « hasard », dont parle Dahlberg dans ses derniers écrits, ce mécanisme générateur d'asymétries « facultatives », doit jouer, s'il existe vraiment, aussi bien pour les non-jumeaux que pour les jumeaux et donc sans produire chez ceux-ci ni un excès de miroirs, ni un excès de gauchers.

Quant au facteur position, principe explicatif de la théorie de Rife, pourquoi ne jouerait-il pas pour les non-jumeaux comme pour les jumeaux ?

Le rôle explicite de ce facteur est, pour Rife, de rendre compte des miroirs gémellaires. Mais sa valeur essentielle est d'expliquer comment certaines sénestralités peuvent être déterminées mécaniquement. Pourquoi ne pas admettre que la position dans l'utérus puisse s'établir au hasard pour les embryons de jumeaux comme pour les embryons ordinaires ? Rife prévoit bien cette objection quand il dit par surcroît de justification, que les jumeaux sont comprimés l'un contre l'autre. Mais la compression ne change en rien ce facteur de position : tout au plus peut-il en accentuer l'effet.

Ainsi l'ingéniosité dépensée pour rendre compte d'une illusoire sénestralité gémellaire n'aurait pas été vaine : elle conduirait à une explication générale de la latéralisation. En cherchant à résoudre le paradoxe de la latéralité inverse chez des jumeaux identiques, on aurait découvert les facteurs non héréditaires qui peuvent intervenir pour n'importe quel individu et qui rendent souvent si déroutante la généalogie d'une latéralité, si mystérieux le problème des gauchers.

Mais encore conviendrait-il de ne pas se limiter, comme on le fait trop souvent, à l'opposition droitier-gaucher, qui n'a qu'une valeur pragmatique et, même de ce point de vue, étroitement limitée. Tous ceux qui ont étudié sérieusement le problème

de la latéralité savent bien que les formules de latéralité sont extrêmement diverses, qu'elles se multiplient en fonction même du nombre de critères employés, c'est-à-dire de la finesse de l'examen et que tous les degrés de transition existent entre le gaucher intégral et le droitier intégral, tous deux extrêmement rares.

Quand, à propos de couples de jumeaux, on parle de miroir somatique ou de miroir fonctionnel, on se contente habituellement d'un nombre très limité de critères et souvent même d'un seul. Toutes les statistiques de miroirs, publiées dans le présent chapitre, sont établies de cette façon. Pour chaque individu pris à part, sa formule de latéralité, établie sur un seul critère, peut nous donner, je le répète, une indication utile. Mais pour la comparaison de deux individus caractérisés ainsi, la notion de miroir est évidemment abusive. Elle est abusive, elle est trompeuse, parce qu'elle laisse entendre que la spécularité concerne les individus eux-mêmes, à la façon d'un modèle par rapport à son image dans un miroir, alors qu'il ne s'agit, en somme, que de la spécularité d'un trait, d'une caractéristique. Et il est fréquent d'ailleurs que, même pour ce trait isolé, il ne s'agisse pas de véritable spécularité, c'est-à-dire de symétrie parfaite. Une sénestralité légère n'est évidemment pas, à proprement parler, le miroir d'une forte dextralité. Il n'empêche qu'on parle alors, sans hésiter, de miroir.

Je vois bien qu'à la défense de cette terminologie, on pourrait apporter non seulement les arguments d'ordre pratique que j'évoquais tout à l'heure, mais des arguments d'ordre théorique. Ce miroir incomplet ou imparfait, dirait-on, est l'affaiblissement ou la détérioration, mais en même temps la révélation d'un miroir réel. Miroir embryologique dans l'hypothèse de Newman, miroir cérébral dans l'hypothèse de Bouterwek.

Mais, ce ne sont là que des conjectures très fragiles et, en admettant même l'existence des miroirs fondamentaux imaginés par Newman et par Bouterwek, rien ne prouve que tous les miroirs approximativement constatés en soient l'expression imparfaite mais réelle.

Sur les quelque deux cents couples de jumeaux que j'ai pu examiner, je n'en ai trouvé qu'un seul qui présentât une disposition spéculaire à peu près parfaite. Il s'agissait de deux

fillettes de dix ans, jumelles monozygotes d'une étonnante ressemblance. Non seulement l'une était droitière et l'autre gauchère, mais la plupart des gestes de l'une étaient exécutés, à mon examen d'épreuves motrices, en sens inverse des gestes de l'autre. Et comme pour porter à son comble cette impression de miroir, les deux jumelles étaient affectées d'un strabisme convergent, l'une de l'œil gauche, l'autre de l'œil droit (1).

Ce cas de miroir gémellaire, que j'ai filmé pour en conserver l'exceptionnel témoignage, est le seul obstacle qui m'empêche de rejeter définitivement l'hypothèse d'un facteur agissant vraiment sur le couple en tant que tel, pour produire l'inversion spéculaire. L'idée d'un hasard jouant pour assurer une telle cohérence d'inversion entre deux individus n'est évidemment pas exclue, mais elle est difficilement soutenable.

Cependant, il faut le souligner, l'impression de miroir est renforcée dans ce cas par l'impression extraordinaire de ressemblance, et c'est une association qui n'est pas en accord avec l'hypothèse de Newman.

Dans notre ultime reconsidération d'un facteur de spécularité gémellaire, les explications de Bouterwek, ou de Dahlberg ou de Rife, seraient-elles alors plus satisfaisantes ? Ou ne conviendrait-il pas mieux, dans ce cas très précis, d'invoquer une cause pathologique ? Le strabisme qui accuse si fortement ce miroir en indique peut-être l'origine.

Quoi qu'il en soit, si les cas de miroir parfait étaient trop nombreux pour n'être pas attribuables au hasard (ce qui reste encore à prouver), ils seraient trop peu nombreux pour modifier de façon appréciable, comme nous l'avons vu, le pourcentage normal d'individus gauchers.

Contre un cas de miroir parfait qui pose un problème, nous comptons tout le reste de notre population gémellaire qui règle nettement, par la négative, la question de savoir si la gémellité est associée à la sénestralité. Et c'est le seul fait, en ce domaine, qui nous paraisse certain.

Nous perdons certes, dans l'immédiat, le bénéfice de tant de théories qui portaient du taux de sénestralité pour expliquer

(1) Mais les jumelles en question ne présentaient pas de *situs inversus viscerum*. Le miroir somatique n'était donc pas parfait même dans ce cas.

la fréquence des miroirs, et de la fréquence des miroirs pour expliquer le mécanisme de certaines gémellations.

Mais au stade où nous sommes, un fait bien établi vaut mieux qu'une théorie trop bien construite.

*L'ILLUSION DU MIROIR PSYCHIQUE
ET L'HYPOTHÈSE DU MIROIR CÉRÉBRAL*

La notion de « miroir psychique », introduite dans la littérature gémellaire par des auteurs allemands, comme Bouterwek et Grauwe, nous éloigne des thèmes exclusivement biologiques de ce chapitre (1). Mais cet éloignement est, en fait, un prolongement de l'illusion spéculaire et, à ce titre, il convient d'en parler ici. Le miroir morphologique et moteur n'est qu'une approximation discutable. Le miroir psychique n'est qu'une métaphore inacceptable.

Sur le plan morphologique ou moteur, l'illusion consiste à prendre la spécularité d'un détail pour la spécularité de l'ensemble, c'est l'erreur bien connue du *pars pro toto*, mais il y a bien spécularité : c'est-à-dire une *identité* inversée. Et d'ailleurs, si de nombreux auteurs croient découvrir un maximum de miroirs chez les jumeaux identiques, c'est bien qu'ils gardent à la notion de miroir son sens littéral.

Sur le plan psychologique, l'erreur consiste à passer de la notion d'opposition spéculaire à la notion d'opposition bipolaire avec cette illusion que l'une symbolise l'autre. A ce compte-là, on dira qu'un individu introverti est le *miroir* d'un extraverti : je ne pense pas que ce soit simplement chez nos auteurs une façon de parler, qui symbolise une opposition qualitative par une image spatiale, mais ce serait en ce cas une façon de parler déplorable.

En fait, chez Bouterwek, l'opposition psychologique qu'il décrit chez ses jumeaux monozygotes est attribuée à un miroir réel, à l'inversion des hémisphères cérébraux, et elle est solide des miroirs morphologiques et moteurs.

La prédominance de l'hémisphère gauche (*Linkshirnigkeit*) se traduit sur le plan anatomique par une légère hypertrophie de la partie droite du corps, sur le plan fonctionnel par une

(1) BOUTERWEK (H.), Rechts-Links-Abwandlung in Händigkeit und seelischer Artung, *Z. f. menschl. Ver. u. Konst.*, 1938, 21, 737-760.

motricité droite, sur le plan psychique par tout un ensemble de caractéristiques intellectuelles et affectives. Et c'est l'inverse, dit Bouterwek, qu'on peut observer chez les sujets qui présentent une prédominance de l'hémisphère droit (*Rechtshirnigkeit*), c'est-à-dire chez les gauchers.

Le miroir psychique se manifeste, selon notre auteur, par l'opposition de ce qu'on pourrait appeler le syndrome droitier et le syndrome gaucher. Le droitier est plus tonique, plus énergique, plus actif que le gaucher ; il est plus « intelligent » alors que le gaucher est plus sentimental ; il a plus de talent pour les disciplines littéraires, alors que le gaucher réussit mieux dans les disciplines mathématiques et techniques. En bref, conclut Bouterwek, le droitier a des traits plus virils, le gaucher des traits plus féminins.

Nous n'avons pas à examiner ici la matérialité des faits invoqués par Bouterwek, et non plus ce qu'il peut y avoir d'inattendu dans ces tableaux psychologiques où le goût pour les mathématiques et les techniques est solidaire d'un caractère féminin, alors qu'en manière de contraste, la virilité est associée aux talents littéraires.

Nous voudrions seulement, sur cet exemple privilégié que nous offre Bouterwek, démontrer et dénoncer un mode de penser qui substitue l'analogie à la causalité et la symétrie à la diversité. Il s'agit là d'une schématisation très archaïque, de cette pensée-par-couple étudiée par Wallon dans les premières démarches intellectuelles de l'enfant et qui survit avec bien d'autres traits de la mentalité puérile dans nos démarches intellectuelles d'adultes.

Certes, l'hypothèse est tout à fait plausible d'une influence de la latéralité sur la détermination de la personnalité et j'envisage fort bien qu'on puisse mettre en évidence des traits psychologiques communs à la plupart des gauchers, des traits communs à la plupart des droitiers.

Mais la première objection que je ferais à l'explication de Bouterwek est de ne pas tenir compte de la situation du gaucher dans notre civilisation de droitiers. L'inversion cérébrale est cause de l'inversion motrice et celle-ci, à son tour, situe l'individu dans tout un réseau particulier de relations humaines. Il n'y a probablement pas de rapport direct et nécessaire, sauf dans les cas de sénestralité pathologique, entre les particularités

psychiques du gaucher et l'inversion de ses hémisphères cérébraux. Dans le langage des scholastiques, on pourrait dire de cette inversion qu'elle est, à l'égard de ces particularités, une cause adductive, mais d'aucune façon une cause efficiente. Je ne vois pas, en effet, par quel mécanisme une telle inversion cérébrale normale, physiologique, pourrait déterminer directement une forme spéciale de psychisme. Par contre, il me paraît évident que la situation de gaucher, et notamment de gaucher contrarié, peut entraîner à des réactions, à des attitudes, à des manières d'être qui forment et marquent profondément une personnalité. La notion de miroir psychique implique, plus ou moins clairement que l'opposition psychologique entre droitier et gaucher est une transposition, une réplique fidèle de leur miroir cérébral, en d'autres termes qu'il y a correspondance entre la latéralité du cerveau et l'orientation du psychisme. Ce parallélisme psycho-physiologique disparaît pour peu qu'on réfléchisse aux facteurs de situation, et la notion même de miroir psychique paraît alors absurde.

Aucun des auteurs qui parlent de miroir n'a d'ailleurs assez de logique en son propre système pour employer l'expression de « latéralité » psychique. Bouterwek s'exprime en termes de polarité, d'opposition bipolaire. Mais qu'est-ce que cela signifie au juste ?

On sait que la plupart des typologies s'emploient à définir sur l'axe imaginaire des caractéristiques humaines des termes absolument opposés l'un à l'autre, les pôles de la personnalité. Façon commode, trop commode, de décrire la disparité des traits psychologiques, pensée-par-couple aussi rebelle à la diversité fondamentale des choses qu'à leur éventuelle continuité. N'est-ce point livrer la psychologie au jeu trompeur des images, de dire que se situent aux pôles adverses l'un de l'autre les talents littéraires et les talents mathématiques, la sensibilité et l'intelligence, la féminité et la virilité ? La notion de pôle, tout comme la notion de miroir, est en fait une image spatiale et, ce qui est encore plus grave, une image inerte, une représentation statique. Absolument inconciliables et absolument solidaires dans leur opposition, les termes en présence n'ont rien de commun, pour l'essentiel, avec la réalité, avec la dialectique de la vie. Il suffirait d'ailleurs, au lieu d'habiles transitions, de juxtaposer directement le symbole de pôle et le symbole de

miroir pour obtenir un effet aussi cocasse qu'un aphorisme de Joseph Prudhomme. Étrange miroir qui, de l'homme, donnerait l'image d'une femme ; d'un visage rond de pycnique, le visage long d'un leptosome.

La notion de polarité, discutable pour elle-même, ne renforce pas la notion de miroir psychique. Tout au contraire, elle la détruit irrémédiablement. Le miroir est semblance parfaite. L'opposition polaire est dissemblance radicale.

En bref, je reproche donc à la notion de miroir psychique tout à la fois de confondre ressemblance inversée et opposition de dissemblances, opposition et diversité ; et à l'origine de ces confusions de supposer une transposition littérale du physiologique au psychologique. De telle sorte qu'à la faveur d'une mauvaise métaphore, c'est véritablement une explication qui nous est proposée.

Ce que je reproche par surcroît à la notion de miroir psychique ainsi utilisée, c'est d'en compromettre l'usage légitime qui est de désigner *le processus* selon lequel tout individu forme de lui-même sa propre image par l'image qu'autrui lui reflète.

En ce sens, on peut dire du visage d'autrui qu'il est pour l'enfant son premier miroir et pour nous-mêmes, adultes, qu'il reste toujours notre révélateur, notre régulateur, notre reflet. La métaphore reste très proche ici du sens littéral et d'ailleurs, dans la perspective des enchaînements génétiques, il semble bien que le face-à-face avec autrui, par sa dialectique d'identification et de dédoublement, prépare l'enfant à se voir vraiment dans un miroir, à se reconnaître. C'est que l'image de soi, reconnue comme telle, exerce mais d'abord suppose la conscience de soi. Jamais l'animal n'y parvient (1).

On imagine ce que le jeu des imitations, des inductions et des projections réciproques peut produire quand le face-à-face est celui de jumeaux et que ces jumeaux sont physiquement indiscernables. La situation de couple freine le dégagement de l'image individuelle. En conséquence de quoi, il arrive que le

(1) LACAN (J.), *Le stade du miroir*, XV^e Congrès international de Psychanalyse, Marlenbad, 1936 ; Le stade du miroir comme formateur de la fonction du Je, *Revue fr. de psychanalyse*, déc. 1949, p. 449-455 (Communication au XVI^e Congrès intern. de psychanalyse, Zürich, 1949) ; WALLON (H.), *Le rôle de l'Autre dans la conscience du moi*, *The Egypt. J. of. Ps.*, II, n^o 1, 1946 ; ZAZZO (R.), *Images du corps et conscience de soi*, *Enfance*, n^o 1, 1948, 29-43 ; ZAZZO (R.), *Le problème de l'imitation chez le nouveau-né*, *Enfance*, n^o 2, 1957, 135-142.

jumeau pendant longtemps confonde, dans le miroir, son image avec celle de son frère. C'est un phénomène d'un intérêt considérable que Gesell est le premier, je crois, à avoir signalé.

Mais ceci nous met au cœur d'un problème qui mérite, à lui seul, tout un ouvrage et que nous reprendrons plus tard : la psychologie du couple.

Qu'il nous suffise pour l'instant, de bien marquer que rien n'est commun évidemment, sauf le mot, entre ce miroir qui est processus de dédoublement et d'identification, conscience solidaire de moi et d'autrui, et le miroir psychique dont nous parlent Bouterwek et Grauwe.

*
* *

L'illusion du miroir psychique une fois dissipée, que reste-t-il des remarques et des hypothèses de Bouterwek ? La notion sous-jacente de miroir cérébral chez certains jumeaux identiques ? Et cette idée qu'une certaine orientation du psychisme est associée plus ou moins directement à chacune des dominances latérales du cerveau ?

Concernant la dominance cérébrale, les résultats les plus étonnants sont ceux que Jasper et Raney obtinrent il y a déjà longtemps au moyen d'une épreuve de vision stroboscopique (1). Sur dix-sept paires de jumeaux identiques, ils observèrent, sans aucune exception, un miroir du phénomène *phi* : cette illusion de mouvement, obtenu au stroboscope, se présente en sens inverse pour les jumeaux d'un même couple. Aucun auteur n'a, à notre connaissance, refait cette expérience et nous-mêmes, en utilisant avec Jean Thyss, un dispositif construit selon les indications de Jasper et Raney n'avons pas constaté systématiquement le miroir du phénomène *phi* chez les jumeaux identiques. Mais un doute subsiste sur la perfection de notre technique, de telle sorte qu'il ne nous est pas permis, dans l'état actuel de nos expérimentations, d'opposer nos résultats négatifs à ceux de Jasper et Raney. Le phénomène *phi* est d'ailleurs difficile à créer et son interprétation n'est pas univoque. Aux deux modalités selon lesquelles le phénomène

(1) JASPER (H. H.) et RANEY (E. T.), The Phi-test of lateral dominance, *Am. J. of Psych.*, 1937, 49, 450 ; RANEY (E. T.), Reversed lateral dominance in identical twins, *J. Exp. Psych.*, 1938, 23, 304-312.

se présente avec le dispositif de Jasper et Raney, les auteurs font correspondre un indice de dominance latérale des centres corticaux et un indice de dominance latérale périphérique des muscles oculo-moteurs.

L'électroencéphalographie ouvre, sans doute, une voie plus directe d'exploration des activités cérébrales et donc on peut en attendre pour le problème du miroir une réponse non ambiguë. Mais l'électroencéphalographie, rarement appliquée d'ailleurs à l'étude des jumeaux, pose dans notre domaine plus de questions qu'elle n'en résout.

Un fait cependant est bien établi et d'une importance considérable : l'extrême diversité inter-individuelle des tracés électroencéphalographiques, mais aussi, pour un même individu, la constance de son tracé et notamment du pattern de ses ondes alpha dès qu'il a atteint, aux environs de l'adolescence, sa maturité cérébrale (1). Or, sans qu'on puisse parler d'une même individualité de tracés chez les jumeaux identiques, la ressemblance de ces tracés est si grande qu'on peut la considérer, au même degré que les empreintes digitales, comme un excellent critère de monozygotisme (2).

Mais la complexité du problème de l'hérédité et du problème de la latéralité apparaît aux observations suivantes.

D'une part, aucun auteur n'a pu soutenir sur la base de l'EEG que les miroirs cérébraux fussent plus nombreux chez les jumeaux identiques, et Raney lui-même n'a pas retrouvé systématiquement dans les tracés électroencéphalographiques la spécularité qu'il a cru découvrir dans l'illusion stroboscopique. Il faut, d'ailleurs, souligner ici que la latéralisation

(1) Grey WALTER écrit à ce propos : « L'individualité des tracés EEG, empreintes cérébrales, semblait être similaire à celle des empreintes digitales, permettant une identification simple. C'était en soi une nouveauté physiologique... (Mais) des observations ultérieures dans une perspective plus vaste montrèrent qu'il y avait là bien plus qu'on ne pensait. Quand on démontra, pour la première fois, la corrélation existant entre certaines phases de l'activité rythmique et certains traits de la personnalité, ce fut aussi surprenant que si les boucles et verticilles des empreintes digitales avaient acquis une signification » (*Le cerveau vivant*, trad. franç., p. 144).

(2) RANEY (E. T.), Brain potentials and lateral cerebral dominance in identical twins, *J. Exp. Psychol.*, 1939, 24, 21-39 ; LENNOX (W. G.) et GIBBS (F. A.), Brain wave pattern, hereditary trait evidence from 74 normal pairs of twins. *J. Hered.*, 36, 233-243. Dans cette recherche, les A. étudièrent les EEG de 55 couples de MZ et de 19 couples de DZ, dont 12 couples bisexués. Ils trouvèrent des discordances de tracés pour deux couples de MZ et pour 18 couples de DZ.

Depuis 1939, Lennox et Gibbs ont appliqué en de nombreux travaux la méthode EEG-jumeaux à l'étude de l'épilepsie et de l'intelligence.

électrique du cerveau n'apparaît que dans la zone occipitale pour le rythme alpha, moins fréquent et moins ample sur l'hémisphère dominant (1). Aucun auteur n'a trouvé de différences systématiques entre les deux hémisphères pour les rythmes des régions centrales.

Enfin, on n'observe pas de concordance régulière entre la latéralité des rythmes alpha, la latéralité de l'illusion stroboscopique et la latéralité fonctionnelle de la main. Les trente-quatre jumeaux identiques, examinés par Jasper et Raney, ne donnent pas des résultats concordants à ces trois aspects de latéralité.

Que vaut la notion de dominance latérale cérébrale si cette dominance varie pour un même individu avec les techniques propres à la révéler, si d'autre part elle ne concorde pas avec la dominance manuelle qu'elle prétendait expliquer ?

Certes, on peut faire valoir que l'exploration des activités corticales commence à peine, que les techniques employées sont encore très imparfaites et qu'en ce domaine la méthode des jumeaux n'a été utilisée que par quelques auteurs.

Mais il est fort probable que les mécomptes de ces dernières recherches ne tiennent pas essentiellement à l'imperfection des techniques et à l'insuffisance des matériaux. Il est probable que les relations ne sont pas aussi simples qu'on l'avait cru jusqu'alors entre la structure des activités corticales et la structure des gestes.

L'étude histologique avait toujours été infructueuse, comme le remarque Lindsley, pour résoudre le problème de la dominance hémisphérique (2). L'électroencéphalographie nous introduit dans une perspective fonctionnelle où le problème pourra peut-être se transformer et se résoudre.

En attendant, rien ne soutient l'espoir de sauver, au niveau du cortex cérébral, l'hypothèse du miroir gémellaire. Dans son ultime retranchement, où le contrôle jusqu'alors n'était guère possible, l'idée de miroir apparaît aussi, à la lumière de l'électroencéphalographie, comme une illusion.

(1) La moindre activité alpha d'un hémisphère indiquerait, en effet, son plus haut degré d'activation et donc sa dominance ; cf. JASPER, *Electrical activity of the brain*, *Ann. Rev. physiol.*, 1941, 3, 377-398.

(2) Donald B. LINDSLEY, *Bilateral differences in brain potentials from the two cerebral hemispheres in relation to laterality and stuttering*, *J. Exp. Psychol.*, 1940, 26, 211-225.

LE PROBLÈME DU MIROIR
ET L'INCLINAISON DE L'ÉCRITURE

Si la notion de miroir psychique est contradictoire dans ses termes, si la forme la plus puérile du parallélisme psychophysiologique est celle qui veut faire correspondre une spécularité mentale à une spécularité somatique, il n'en reste pas moins vraisemblable que la latéralité comporte des effets psychologiques par les attitudes et les habitudes qu'elle donne à chaque individu.

D'autre part, si l'idée d'un miroir, morphologique et fonctionnel, comme effet de la gémellité est définitivement abandonnée, *le fait du miroir* comme rencontre d'un gaucher et d'un droitier subsiste évidemment pour de nombreux couples de jumeaux, monozygotes et dizygotes.

Le problème du miroir se pose alors en termes nouveaux, et, en quelque sorte, inversés. Il ne s'agit plus d'un problème concernant l'origine du couple, et posant dès cette origine, embryologiquement, l'opposition symétrique de deux êtres. Il s'agit de l'organisation du couple en fonction des latéralités inverses ; en d'autres mots, de *la situation-couple en fonction de la situation-miroir*.

Et si ce problème n'a jamais été abordé ni même formulé explicitement, c'est que l'idée d'un miroir psychique, réplique exacte d'un miroir somatique congénital, lui faisait obstacle. Illustration parfaite d'une pseudo-explication physiologique, qui empêche la formulation adéquate d'un problème psychologique.

Ce problème déborde le cadre du présent ouvrage, mais justement parce que le parallélisme était souvent postulé entre miroir psychique et miroir somatique, nous devons dénoncer la fausse solution de ce parallélisme et indiquer la voie véritable pour passer de la latéralité à ses éventuelles conséquences d'ordre psychologique.

Sur un exemple très simple, mais en quelque sorte privilégié, nous voudrions cependant montrer que le rapport n'est pas simple entre la latéralité et les caractéristiques mentales que cette latéralité peut éventuellement déterminer. L'exemple que nous avons choisi est celui du rapport entre la dominance latérale de la main et l'inclinaison de l'écriture.

Nous ne chercherons pas ici à savoir si l'inclinaison de l'écriture est éventuellement un effet-de-couple ; c'est-à-dire si le fait pour un couple d'être homogène ou hétérogène du point de vue de la latéralité peut agir, psychologiquement, sur l'écriture de chacun des partenaires. Nous nous bornerons à constater pour l'ensemble des individus jumeaux, le rapport entre inclinaison de l'écriture et dominance manuelle, et, pour l'ensemble des couples, la fréquence des miroirs graphiques.

L'exemple est privilégié en ce sens que l'écriture, activité psychique, fait intervenir directement des composantes motrices et qu'elle se réalise dans un espace où la notion de miroir peut être invoquée avec quelque apparence de légitimité. Certains auteurs, comme Roman-Goldzieher, ont été jusqu'à considérer l'écriture comme un révélateur de la latéralité fondamentale. Dans une statistique établie sur 283 couples de jumeaux, Roman-Goldzieher arrive à cette constatation que « dans la grande majorité des cas (73 % des MZ et 59 % des DZ), un des partenaires se manifeste comme dextromane dans les caractéristiques de l'écriture, alors que l'autre est sénestromane » (1). Et dénombrant, d'autre part, dans cette population gémellaire, 16 % seulement de gauchers avoués parmi les DZ et 13 % parmi les MZ, il en conclut que ces derniers chiffres sont probablement faussés par l'éducation droitrière et par la défaveur qui s'attache à la qualité de gaucher, tandis que l'écriture révèle, à l'insu des sujets, la fréquence véritable et de la sénestralité et des miroirs. Bref, ici encore, nous avons affaire à une subordination des faits à la théorie du miroir et à une confusion entre miroir psychique et miroir moteur. Confusion beaucoup moins évidente, il est vrai, puisque l'écriture peut être considérée comme un des aspects fonctionnels de la « manualité », de la latéralité motrice.

Les statistiques que je présente ici ont été établies sur les 244 jumeaux pour lesquels je disposais d'un échantillon important de leur écriture (2).

Les tableaux 11, 12 et 13 donnent les pourcentages d'incli-

(1) ROMAN-GOLDZIEHER (K.), *Untersuchung der Schrift und des Schreibens von 283 Zwillingspaaren*, *Schweiz Zt. f. Psychol. u. i. Anw. Beih.*, 1945, 6, 29.

(2) Pour une trentaine de couples, je disposais d'échantillons recueillis dans les conditions expérimentales du test graphométrique d'Hélène de Gobineau. (Pour la technique de ce test, cf. H. DE GOBINEAU et R. PERRON, *La génétique de l'écriture.*)

TABLEAU 11

*Inclinaison de l'écriture
chez les jumeaux MZ
et les jumeaux DZ
(en %)*

Catégorie gémellaire	G	V	D
1 (n = 135)	17	27,4	55,5
2-3 (n = 33)	27,3	33,3	39,3
4-5 (n = 76)	19,7	40,8	39,5
TOTAL..... (n = 244) ..	19,3	32,4	48,3

TABLEAU 12

*Inclinaison de l'écriture
en fonction de l'âge
chez 244 jumeaux
(en %)*

Agés	G	V	D
12 ans et moins (n = 109)	11	41,3	47,7
12 à 17 ans .. (n = 86)	29,1	29,1	41,8
Plus de 17 ans (n = 46)	19,6	17,4	63
Age inconnu .. (n = 3)	(1)	(1)	(1)
TOTAL..... (n = 244)	19,3	32,4	48,3

TABLEAU 13

*Inclinaison de l'écriture en fonction du sexe et de l'âge
chez 244 jumeaux
(en %)*

	Garçons			Filles		
	G	V	D	G	V	D
12 ans et moins :						
n { 52 garçons..	9,6	36,6	53,9			
57 filles				12,3	45,6	42,1
12 à 17 ans :						
n { 39 garçons..	25,6	33,3	41,1			
47 filles				31,9	25,5	42,6
17 ans et plus :						
n { 20 garçons..	15	30	55			
26 filles				23,1	7,8	69,1
Age inconnu :						
1 garçon.....		(1)				
2 filles				(1)		(1)
TOTAUX :						
102 garçons....	16	34,9	49,2			
132 filles				22	30,3	47,7

naison de l'écriture (penchée à gauche, verticale, penchée à droite), respectivement en fonction de la catégorie gémellaire de l'âge et du sexe.

Le tableau 14 donne les pourcentages comparatifs en fonction de l'âge et du sexe pour une population de contrôle, non gémellaire.

TABLEAU 14

*Inclinaison de l'écriture en fonction du sexe et de l'âge
pour une population non gémellaire*
(en %)

	Garçons			Filles		
	G	V	D	G	V	D
12 ans et moins :						
n { 614 garçons	21,7	40,6	37,7			
n { 374 filles ...				21,1	33,4	45,5
12 à 17 ans :						
n { 833 garçons	22,2	22,3	52,5			
n { 581 filles ...				32	21,6	46,4
20 ans et plus :						
n { 97 garçons	7,2	33	59,8			
n { 157 filles ...				19,8	40,1	40,1

La faiblesse des effectifs-jumeaux fractionnés en fonction du sexe et de l'âge s'oppose à une comparaison rigoureuse entre les pourcentages du tableau 13 (jumeaux) et du tableau 14 (non-jumeaux). D'ailleurs, il nous est apparu, par l'étude de la population générale, que la distribution des inclinaisons de l'écriture était extrêmement variable d'une école à l'autre et même, pour une même école, entre deux classes parallèles. Une seule tendance générale est observée : la plus grande fréquence de l'inclinaison gauche dans la période d'adolescence ; la régression de cette inclinaison à la fin de l'adolescence. Cette étude de l'évolution de l'écriture faite en collaboration avec Hélène de Gobineau pour la population gémellaire, en collaboration avec Marie-Claude Hurtig pour la population générale sera l'objet d'une publication dans la revue *En/ance*, 1, 1960.

Les tableaux 15, 16 et 17 sont relatifs aux *couples* : ils donnent la fréquence des diverses combinaisons d'écriture, en fonction de l'âge, du sexe et de la catégorie gémellaire. C'est sur ces tableaux qu'on peut lire la fréquence des miroirs graphiques.

Enfin, le tableau 18 indique le rapport entre l'inclinaison de l'écriture et la dominance manuelle.

TABLEAU 15

*Fréquence des miroirs graphiques chez les jumeaux
En fonction de l'âge (113 couples)*

	Homogènes			GV	Miroirs	
	GG	DD	VV		VD	GD
12 ans et moins ($n = 50$) :						
Nombre	2	14	11	3	18	2
Fréquence constatée (%)	4	28	22	6	36	4
— espérée (%)...	(1,2)	(22,8)	(17,1)	(9,1)	(39,4)	(10,4)
12 ans à 17 ans ($n = 38$) :						
Nombre	4	11	5	6	6	6
Fréquence constatée (%)	10,5	28,9	13,2	15,8	15,8	15,8
— espérée (%)...	(8,5)	(17,5)	(8,5)	(16,9)	(24,3)	(24,3)
Plus de 17 ans ($n = 23$) :						
Nombre	1	6	1	1	6	8
Fréquence constatée (%)	4,3	26,1	4,3	4,3	26,1	34,8
— espérée (%)...	(3,8)	(39,7)	(3)	(6,8)	(21,9)	(24,7)
Age inconnu ($n = 2$) :						
Nombre			1			1
TOTAL ($n = 113$)	7	31	18	10	30	17
%		49,6 %		8,8 %	41,6 %	

TABLEAU 16

*Fréquence des miroirs graphiques chez les jumeaux
En fonction du sexe (97 couples)*

	Homogènes			GV	Miroirs	
	GG	DD	VV		VD	GD
Couples de garçons ($n = 47$) :						
Nombre	2	16	8	3	10	8
Fréquence constatée (%)		55,3 %		6,4 %	38,3 %	
Couples de filles ($n = 50$) :						
Nombre	4	12	6	5	15	8
Fréquence constatée (%)		44 %		10 %	46 %	

TABLEAU 17

*Fréquence des miroirs graphiques chez les jumeaux
En fonction de la catégorie gémellaire (113 couples)*

	Homogènes			GV	Miroirs	
	GG	DD	VV		VD	GD
1 ($n = 57$) :						
Nombre	3	18	7	3	16	10
Fréquence constatée (%).		49,1 %		5,3 %	45,6 %	
2-3 ($n = 16$) :						
Nombre	1	5	4	3	0	3
4-5 ($n = 40$) :						
Nombre	3	8	7	4	14	4
Fréquence constatée (%).		45 %		10 %	45 %	

TABLEAU 18

*Tableau de contingence
entre l'inclinaison de l'écriture et la latéralité manuelle
pour 105 jumeaux MZ et DZ des deux sexes et de divers âges*

		Inclinaison de l'écriture (main droite)			
Latéralité (épreuve des cartes)		G	V	D	
	Gauche	4	8	12	= 24
	Ambi- dextre	1	5	5	= 11
	Droite	17	18	35	= 70
		22	31	52	

Des trois premiers tableaux relatifs à l'analyse de l'inclinaison de l'écriture chez les jumeaux, c'est le tableau 12 qui donne les indications les plus claires : l'inclinaison de l'écriture évolue avec l'âge. *La fréquence de l'écriture penchée à gauche augmente pendant la période pubertaire, puis diminue sensiblement ensuite.* Ce phénomène est confirmé par notre population-contrôle.

Il l'est aussi dans une perspective longitudinale par l'exemple d'une quinzaine de couples de jumeaux que nous avons pu suivre pendant toute leur enfance et leur adolescence : écritures à la verticale ou penchées à droite se renversent à gauche pour plus d'un individu sur quatre aux approches de la puberté et pendant cette période de transformation.

On peut donc déjà penser, d'après ces seuls chiffres, que l'inclinaison à gauche de l'écriture est sans rapport, ou dans un rapport très indirect, très complexe, avec la tendance à la gaucherie qui, elle, au contraire, diminue très régulièrement au cours de l'enfance.

D'autre part, la coïncidence de la fréquence maxima de cette inversion avec la période pubertaire suggère très fortement qu'il s'agit là d'une réaction d'ordre affectif, d'un phénomène plus ou moins étroitement lié, au moins dans ses premières manifestations, à un trouble de la personnalité. L'inversion de l'écriture est, sans doute, du même ordre que l'inversion du dessin du profil humain qu'on observe au même âge. Dans un travail déjà ancien, j'ai signalé que la fréquence du dessin dextrogyre (profil tourné à droite) passait du simple au double à la période pubertaire pour revenir chez l'adulte à ce qu'elle était à peu près vers l'âge de 12 ans (1). Ce qui est inversé dans le dessin du profil c'est, d'un point de vue moteur, ce que Callewaert appelle, dans sa psycho-physiologie de l'écriture (2), le mouvement « d'inscription », mouvement formateur du cercle qui est, normalement sénestrogyre chez l'adulte et chez l'enfant, alors que le renversement d'inclinaison de l'écriture est produit par le mouvement de « translation ». Ce qui est perturbé, ce sont donc deux gestes grapho-moteurs bien différents, mais la cause de leur perturbation est probablement la même. Dans les deux cas, il semble que le sujet aille contre l'orientation naturelle de ses gestes grapho-moteurs. Mouvement normalement sénestrogyre du poignet et des phalanges pour le tracé du cercle, comme je l'ai montré jadis à propos du dessin des profils. Inclinaison spontanée des hampes vers la droite par le mouvement de translation qui, à chaque ligne d'écriture, éloigne la main droite de l'axe du corps.

(1) R. ZAZZO, Le geste graphique et la structuration de l'espace, *Enfance*, 1950, nos 3-4, 204-220.

(2) CALLEWAERT, *Physiologie de l'écriture cursive*, Desclée de Brouwer, 1937.

Qu'on observe, en effet, pour comprendre le mécanisme de la translation, la ligne tracée sur le papier quand la main se déplace de gauche à droite dans la position la plus commode, la moins contractée : le coude restant fixe sur la table. On obtient alors un arc de cercle très ouvert, une ligne légèrement courbe et montant vers la droite. L'inclinaison à gauche que le scripteur donne à sa feuille de papier correspond *grosso modo* à l'inclinaison vers la droite de la ligne de translation et, plus ou moins automatiquement, la compense. D'ailleurs le scripteur, bien maître de son écriture, opère sans même s'en apercevoir un réglage continu de cette compensation entre l'inclinaison de sa feuille et l'inclinaison de la ligne d'écriture, de telle sorte que la ligne d'écriture conserve rectitude et horizontalité par rapport à la feuille.

Dans cette dynamique de la translation, où la ligne monte régulièrement de la gauche vers la droite, le tracé des boucles et des hampes, obtenu par le mouvement d'inscription, a tendance à s'incliner, lui aussi, vers la droite ; et même dans le cas où il reste vertical, c'est-à-dire perpendiculaire au plan du corps, il fait un angle aigu avec la ligne ascendante de l'écriture. En conséquence de tout cela la ligne de base de l'écriture est à peu près horizontale (parallèle au bord de la page), mais le dessin des lettres est incliné, plus ou moins fortement, vers la droite. Le tracé des lettres traduit ainsi une inclinaison qui appartient, en fait, au mouvement de translation.

Dans l'écriture lente et tâtonnante du débutant, le tracé est souvent vertical ou oscillant autour de la verticale, surtout au tableau noir où le mouvement de translation s'opère tout autrement que sur la feuille de papier posée sur le plan à peu près horizontal d'une table. Mais, guidé ou non par les indications du maître, l'enfant incline bientôt sa feuille de papier vers la gauche et, du même coup, son écriture vers la droite. C'est, je le répète, le mouvement naturel de notre écriture cursive, le rapport dynamique qui s'établit entre notre main, le levier de notre avant-bras et notre espace graphique habituel.

Toute écriture qui n'a pas cette inclinaison, toute écriture verticale et, plus encore, toute écriture inversée à gauche trahit l'existence d'une entrave au mouvement graphique naturel. L'entrave peut avoir une origine extérieure à l'individu,

pédagogique par exemple, ou intérieure ; elle peut n'être que passagère, accidentelle, on constituer un style permanent.

Un facteur matériel comme la petitesse ou la présentation inhabituelle de l'espace graphique peut modifier l'attitude du scripteur : ainsi dans l'espace réduit d'une carte ou d'une fiche, l'écriture peut se redresser à la verticale comme si le scripteur sacrifiait son élan graphique à la lisibilité, comme s'il voulait, par cette verticalité du graphisme, faire entrer plus de texte dans l'espace étroit qui le limite et le contraint (1).

L'inversion du graphisme par la contrainte d'une situation, je l'ai observée par une sorte d'expérimentation involontaire que j'ai relatée jadis dans un article consacré au test-des-deux-barrages (2).

J'avais entrepris, en marge des statistiques de rendement, d'étudier avec ce test le tracé des traits de barrage comme indice de motricité. Un de mes résultats différa d'abord radicalement du résultat obtenu par mes collaborateurs avec des écoliers qui étaient pourtant du même âge et du même milieu. Alors que la plupart des traits de barrage étaient, dans mon expérience, inclinés à droite ($\swarrow$), ils étaient inclinés à gauche dans l'expérience de mes collaborateurs ($\nwarrow$). Cette différence de graphisme tenait à une différence dans la situation d'examen. J'avais pris tout mon temps pour installer chaque enfant, pour le mettre à l'aise, pour l'inviter à disposer devant lui, le mieux possible, la longue feuille encombrante sur laquelle il allait travailler. Par contre mes collaborateurs, pressés par le temps, avaient dû accélérer ou négliger ces rites d'installation. Je leur demandai de recommencer l'expérience sur un nouveau groupe d'écoliers en opérant préalablement pour chaque enfant une « mise à l'aise », tandis que moi je procédai, comme ils l'avaient

(1) La surface, la forme et la présentation de la feuille de papier peuvent influencer sur l'orientation du graphisme, écriture ou dessin. On doit en tenir compte dans l'appréciation de toute épreuve graphique et prévoir toute source d'erreur qui peut provenir de l'intervention subreptice d'un de ces facteurs. C'est pourquoi, dans l'élaboration des documents graphiques dont nous disposons pour étudier l'écriture des jumeaux, nous avons éliminé tous les échantillons d'écriture recueillis sur des papiers de faibles dimensions.

Dans une recherche encore inédite, faite en collaboration avec Mme M. C. Hurtig, nous avons mis en évidence, par des variations expérimentales, les facteurs de surface et de lignage de la feuille dans l'inclinaison de l'écriture chez les enfants. L'importance de ces facteurs varie avec l'âge.

(2) In *L'étude objective du caractère*, édité par l'Institut national d'Étude du Travail et d'Orientation professionnelle, Paris, 1947. Voir aussi le chap. IX du *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*.

fait eux-mêmes la première fois, à des examens « précipités ». Les résultats furent exactement ce qu'on pouvait prévoir. Ce fut mon tour d'obtenir des barrages inversés, tandis que mes collaborateurs obtenaient cette fois le graphisme « normal », le trait incliné vers la droite.

Cette expérience fort simple nous montre nettement l'effet d'une situation de maladaptation, de malaise, sur l'orientation du graphisme. Il s'agit dans ce cas, bien entendu, d'un malaise passager et qui, pour plusieurs enfants, se dissipe au cours de l'épreuve.

La situation à laquelle réagit l'adolescent qui renverse l'inclinaison de son écriture est évidemment bien plus complexe, mais elle possède sans doute en commun avec les situations précédentes l'entrave d'une prise de conscience. Ici, la prise de conscience est celle que l'enfant, devenant pubère, prend de sa propre personne, et solidairement de son écriture comme expression de soi-même. C'est une période où la personnalité, incertaine de ses traits, a besoin de se composer un masque solide, où l'affirmation de soi, incertaine de sa force et de la force d'autrui, prend souvent la forme d'une opposition. La conduite du masque et du travesti n'appartient pas, du moins sous cet aspect, à l'enfance proprement dite ; elle est l'infantilisme de l'adolescence et, éventuellement, de l'âge mûr.

Une analyse plus minutieuse de l'écriture nous révélerait d'ailleurs que le renversement d'inclinaison fait partie de tout un ensemble graphique, de tout un syndrome dont il est difficile de dire s'il en est le trait dominant.

Ce que nous savons de la psychologie différentielle des sexes et de la psychologie pathologique tend à confirmer l'interprétation que nous proposons du renversement de l'écriture comme camouflage de la personnalité, exhibitionnisme, recherche de l'effet produit avec tous les degrés et tous les dosages possibles. Le renversement de l'écriture se rencontre en effet, à âge égal, un peu plus souvent chez les filles que chez les garçons, un peu plus souvent chez les femmes que chez les hommes (tableaux 13 et 14) et, d'après les investigations faites en collaboration avec Hélène de Gobineau, avec une fréquence extrêmement élevée chez les sujets pithiatiques (70 % environ sur une cinquantaine de cas au lieu de 20 % environ dans la population générale).



Ces dernières constatations, comme le fait principal des perturbations de l'adolescence, paraissent éliminer toute relation de cause à effet entre la gaucherie et l'inclinaison de l'écriture vers la gauche. Celle-ci n'est pas, évidemment, une traduction psychologique de celle-là.

Il y aurait traduction, mais en termes purement moteurs, pour un gaucher qui écrirait de sa main gauche *avec le mouvement de translation normal pour cette main*, c'est-à-dire de droite à gauche : dans ces conditions, l'inclinaison à gauche serait un effet moteur du dynamisme de l'écriture, comme l'est l'inclinaison à droite pour l'écriture tracée de la main droite, et non pas un effet caractériel.

La mécanique des segments qui assurent pour la main droite le mouvement de translation et le mouvement d'inscription est la même, qu'il s'agisse de la main droite d'un gaucher ou de la main droite d'un droitier.

Pourtant, on peut supposer que le fait d'être gaucher, rééduqué ou non, constitue une situation anormale, avec la probabilité d'autant plus élevée de perturbation graphomotrice : c'est-à-dire que, de toute façon, il n'y a pas pour le gaucher la possibilité d'une écriture vraiment spontanée. Ou bien il écrit de sa main droite, donc d'un mouvement normal, mais c'est pour lui la main mineure, moins ferme dans le mouvement et dans le tracé. Ou bien il écrit de sa main gauche, sa main dominante, mais d'un mouvement qui n'est pas naturel à cette main ; et c'est ici encore, plus ou moins consciente, une situation de contrariement. Déciderait-il d'écrire en miroir de sa main gauche, c'est-à-dire dans le mouvement normal de sa main dominante, comme le faisait Léonard de Vinci et comme le conseille Jean Thyss à tous les gauchers ? Ce serait alors un autre divorce : entre l'expérience de la lecture et celle de sa propre écriture, à moins de lire aussi par transparence le texte des droitiers !

Sauf dans ce dernier cas, la sénestralité de l'inclinaison graphique ne traduirait pas littéralement la sénestralité motrice du scripteur mais la situation anormale créée par cette sénestralité motrice.

Voyons maintenant ce qui se passe effectivement. Les chiffres du tableau 18, qui nous indiquent les coïncidences entre l'inclinaison de l'écriture (tracée de la main droite) et la latéralité manuelle, sont en partie du moins, inattendus.

Tout d'abord, nous constatons que la proportion d'écritures penchées à droite, c'est-à-dire normalement, est exactement la même pour les gauchers et pour les droitiers (50 %). Ce qui s'accorde parfaitement avec la remarque, exprimée tout à l'heure, que le dynamisme d'une main droite est identique, qu'elle soit celle d'un gaucher ou d'un droitier.

Mais ce à quoi nous ne nous attendions pas, c'est la proportion nettement plus élevée d'écritures renversées, inclinées à gauche, chez les droitiers que chez les gauchers et ambidextres, soit exactement 24 % (17 cas d'écritures renversées pour 70 droitiers) contre 14 % (5 cas d'écritures renversées pour 35 gauchers et ambidextres) (1). Ce qui caractériserait l'écriture d'une population de gauchers ou d'ambidextres par rapport à celle d'une population de droitiers est la fréquence plus élevée de la position verticale : 37 % des cas chez les gauchers et ambidextres contre 25 % des cas chez les droitiers.

Nous n'épiloguons pas longuement sur cette différence établie sur de trop faibles effectifs : il nous faudrait, sur de plus grands nombres, vérifier le facteur d'âge qui joue, nous le savons, pour la latéralité et beaucoup plus encore sur l'inclinaison de l'écriture ; il nous faudrait éliminer, beaucoup plus sûrement que nous n'avons pu le faire pour ces documents graphiques non expérimentaux, tous les échantillons écrits de la main gauche.

Si cette différence était confirmée, on pourrait peut-être faire valoir pour l'expliquer que l'inclinaison, qu'elle soit droite ou gauche, est un indice de dynamisme ; que le dynamisme, s'il se manifeste normalement par une inclinaison vers la droite, se retrouve souvent dans l'inclinaison gauche, enfin que le gaucher écrivant dans des conditions plus ou moins contraignantes, possède un dynamisme moindre. Le fait est que l'écriture des gauchers est, en général, moins fortement inclinée que l'écriture des droitiers et que, dans la position verticale, elle

(1) Malgré la petitesse des effectifs, cette différence est significative au seuil de probabilité de 0,20 (rapport critique de 1,28).

est souvent oscillante, comme incertaine, instable, dépourvue d'un élan régulateur. Toute analyse graphométrique devrait alors tenir compte au départ de la latéralité manuelle du scripteur pour interpréter les caractéristiques de son écriture et non pas partir de ces caractéristiques pour en déduire une latéralité, latente ou non, puisqu'une même caractéristique acquerrait des significations distinctes suivant qu'elle provient d'un gaucher ou d'un droitier, d'une entrave principalement motrice ou essentiellement caractérielle.

Mais, pour notre propos, il nous suffit de constater avec certitude que l'inclinaison droite de l'écriture se rencontre aussi bien chez les gauchers que chez les droitiers et que d'incontestables droitiers ont une écriture renversée à gauche. L'inclinaison droite est bien un fait moteur dans sa cause et dans ses moyens. *L'effet direct du mouvement normal* de la main droite ou, d'une façon plus générale, *du mouvement gauche-droite de translation*, mais elle ne nous renseigne pas sur la latéralité du scripteur qui peut être aussi bien gaucher, droitier ou ambidextre. Par contre, l'inclinaison gauche n'est pas, dans sa cause, un fait moteur, mais le résultat d'une *entrave* caractérielle, pédagogique ou matérielle à ce que le mouvement de translation doit normalement produire.

Ainsi d'une part, l'inclinaison gauche ou droite de l'écriture ne signe en rien la latéralité, gauchère ou droitière du scripteur. Il n'y a *pas de parallélisme* entre les deux phénomènes, en dépit de l'identité de critères moteurs et de la terminologie spatialisante qui les exprime. D'autre part, l'inclinaison gauche et l'inclinaison droite ne sont pas des phénomènes homogènes et inverses, comme le seraient deux mouvements de sens opposés. Leur miroir n'est, ici encore, qu'une apparence. Le véritable miroir, et le seul, est celui qu'on obtiendrait en deux translations graphiques inverses, comme le seraient l'écriture normale de la main gauche progressant de droite à gauche, l'écriture normale de la main droite progressant de gauche à droite. Mais rien de semblable dans ce prétendu miroir qui oppose un fait d'origine motrice (l'inclinaison droite) à un fait d'origine psychique (l'inclinaison gauche), ou plus précisément un fait moteur à sa déformation d'origine psychique. L'expression de « miroir déformant » serait encore trompeuse : il n'y a d'aucune façon miroir, mais seulement déformation, et la déformation

s'exprime par bien d'autres indices qui échappent à des comparaisons de symétrie, mais tout aussi valables que le renversement d'inclinaison.

*
* * *

Ce long développement sur l'inclinaison de l'écriture n'apporte pas seulement des éléments de réfutation à l'argumentation de Roman-Goldzieher et à toute une archaïque mythologie de la gauche et de la droite, où se complaisent encore quelques graphologues. Son intérêt, de très loin le plus important, est de dénoncer l'illusion du miroir à l'instant critique où cette illusion passe du plan somatique au plan de la psychologie et de montrer sur un exemple privilégié les dangers d'une terminologie qui implique, qu'on le veuille ou non, toutes les puérités du parallélisme psycho-physiologique. L'exemple de l'écriture est privilégié, à la fois parce que l'écriture est un produit direct des fonctions motrices, que cette forme de causalité matérielle est ici facilement saisissable, analysable, et parce que l'écriture, même considérée sous ses seuls aspects graphomoteurs, est aussi l'expression de la personnalité ; parce qu'elle révèle ainsi le dépassement immédiat, intemporel, du physiologique par le psychologique tout en permettant à l'expérimentation et à l'analyse de distinguer les deux plans ; parce que possédant la simplicité relative d'un mécanisme moteur et la complexité d'une élaboration psychique, elle illustre parfaitement l'ambiguïté qu'est à nos yeux une manifestation psychique encore toute proche du physiologique et pourtant déjà parfaite en tant que telle.

Nous n'avons eu à considérer ici que son aspect d'inclinaison où l'analyse partage facilement entre la « physiologie » générale de l'écriture et les attitudes mentales particulières qui s'expriment, elles-mêmes, au moyen, mais au delà de l'expression graphique.

Dans ce cas, il ne s'agit en fait que d'un type d'attitude mentale, et aisément identifiable, puisque la « psychologisation » du graphisme consiste uniquement dans le renversement de sa trame naturelle. Le partage n'est pas toujours aussi aisé entre la physiologie et la psychologie de l'écriture, surtout quand le problème est de distinguer pour un individu entre ses caracté-

ristiques mentales et les composantes motrices qui lui sont propres ; celles-ci pouvant masquer et simuler celles-là, mais aussi, ce qui rend en principe le partage impossible, leur fournir leur étoffe primitive, leur dynamisme, leur style. Mais là, non plus, on ne peut parler de parallélisme, ni symboliser le mental par le physique bien que la tentation en soit encore plus forte.

L'écriture ne nous offre, d'ailleurs, pas seulement un exemple de cette transmutation du moteur en mental, sur quoi le syncrétisme des graphologues prétend se justifier, mais toute une géologie de formations plus ou moins anciennes, plus ou moins stables, entre lesquelles les variations de l'expérimentation et de la vie peuvent opérer une multitude de clivages (sans qu'il soit jamais permis d'oublier l'influence toujours possible, et plus ou moins profonde, d'une formation sur l'autre). Ainsi, l'écriture réalise-t-elle, sans doute, ce paradoxe d'être un des documents les plus riches, les plus fidèles sur la personnalité et le plus rigoureusement analysable, pourvu que le psychologue sache éviter aussi bien le dessèchement, le morcellement de l'analyse classique que le faux-semblant de l'intuition et des recettes graphologiques.

Galton qui a tout tenté, sinon tout réussi, pour l'étude de l'hérédité, a dit dans une page célèbre, combien il était dérouté et déçu par l'écriture de ses jumeaux : « Je n'ai qu'un seul cas pour lequel personne, même pas les jumeaux en question, ne pouvait distinguer entre les deux écritures : seulement deux ou trois cas pour lesquels la distinction ne pouvait être faite par des étrangers ; et seulement un cas où l'on pouvait dire que les écritures étaient très semblables. D'autre part, j'ai de nombreux cas pour lesquels l'écriture est très différente et quelques-uns même où l'écriture peut être jugée comme l'unique point de dissemblance. De cela, on devrait conclure que l'écriture est une mesure très *délicate* pour les différences de l'organisation ; conclusion que je recommande aux enthousiastes qui se proposent de déchiffrer le caractère au moyen de l'écriture. » Galton avait trop de rigueur pour subir les effets de halo de l'analyse graphologique, et il était trop attaché à l'idéal de l'analyse atomistique pour saisir la dialectique d'une réalité aussi complexe que l'écriture.

Après lui, de nombreux auteurs, poursuivant la recherche des composantes héréditaires, ont combiné avec plus ou moins

de bonheur, méthode des jumeaux et méthode graphologique. Leurs résultats s'échelonnent entre les deux extrêmes d'une ressemblance parfaite et d'une dissemblance radicale de l'écriture chez les jumeaux identiques. Mais, chaque fois que la recherche est conduite avec des critères précis, par Newman et ses collègues, par Legrün, par Hartge, et surtout par Helmut von Bracken, on constate une multiplicité de plans où interviennent, à des degrés divers, l'hérédité, le milieu, le hasard (1). En général, l'écriture de deux jumeaux identiques ne donne pas une impression de plus grande ressemblance que l'écriture de deux jumeaux non identiques. Mais l'analyse révèle pour les jumeaux identiques une parenté étroite pour la pression de l'écriture, et plus encore pour les variations de cette pression, pour la vitesse de l'écriture, et plus encore pour son tempo, pour son rythme.

Ces caractéristiques physiologiques de base, et notamment le tempo de l'écriture, accentuent leur ressemblance si les jumeaux sont invités à donner le maximum de vitesse et mieux encore s'ils peuvent se contrôler mutuellement. La situation de compétition intra-gémellaire, comme le montre H. von Bracken dans ses ingénieuses expériences, entraîne chez les jumeaux identiques une tendance à l'uniformité, alors que le contraire se produit pour des jumeaux non identiques. Il semble que les facteurs héréditaires se désinvestissent alors, autant qu'il est possible, de l'expression totale et originale de la personnalité (2).

L'inclinaison de l'écriture, telle que nous l'avons définie, n'est évidemment pas un facteur de cet ordre. Dans plus

(1) NEWMAN, FREEMAN, HOLZINGER, *Twins, loc. cit.*, chap. VII ; LEGRÜN (A.), Vier eineiige Zwillingspaare im Lichte ihrer Schrift, *Ztschr. f. menschl. Vererb. u. Konstitutionslehre*, 1936, 20, 376 ; HARTGE (Margaret), Eine graphologische Untersuchung von Handschriften einieiiger und zweieiiger Zwillinge, *Zt. angew. Psychol.*, 1936, 50, 129-143 ; BRACKEN (Helmut v.), Das Schreibtempo von Zwillingen. Über die sozialpsychologischen Fehlerquellen der Zwillingforschung, *Ztschr. f. menschl. Vererb. u. Konstitutionslehre*, 1939, 23, 278-298 ; Erbblologische Untersuchungen über die Handschrifteigenart, *Deutsche Ztschr. f. d. ges. gerichtl. Med.*, 1940, 33, 64-72.

(2) H. von Bracken, toujours très attentif à la structure du couple, ne manque cependant pas de signaler que la position de chaque jumeau dans cette structure entraîne à de légères différences. Le jumeau « tourné vers l'extérieur » (le ministre de l'extérieur du couple) accélère un peu moins que son co-jumeau à l'épreuve de vitesse maxima. Cette caractéristique psycho-sociale est donc, selon v. Bracken, une source d'erreur dans l'appréciation des facteurs héréditaires.

Nous reviendrons, pour une analyse plus approfondie, sur cette expérience de VON BRACKEN dans le tome II du présent ouvrage, chap. V, p. 426-429.

de 50 % des cas, elle est différente pour les partenaires d'un même couple (tableau 15) et le résultat est à peu près le même, qu'il s'agisse de jumeaux MZ ou de jumeaux DZ (tableau 17). Elle n'est pas non plus, comme nous l'avons vu, une traduction graphique de la latéralité manuelle (tableau 18). Pour toutes les populations que nous avons examinées, le renversement à gauche, quand il ne s'explique pas par une anomalie pédagogique comme le script ou par les caractéristiques exceptionnelles de l'espace graphique, comme la petitesse de la feuille ou la verticalité du tableau noir, est un trait d'ordre caractériel (1).

Dans le cadre de ces conclusions générales, on peut cependant se demander si la situation gémellaire n'entraîne pas pour les jumeaux, plus spécialement pour les jumeaux identiques, un surnombre d'inclinaisons gauches et, en conséquence peut-être, un surnombre de couples présentant une opposition gauche-droite de leurs écritures. Ce n'est pas revenir ici à la notion de miroir, mais rechercher dans l'écriture un effet perturbateur commun (accroissement des inclinaisons gauches chez les deux partenaires du couple) ou un effet perturbateur n'agissant que sur un des partenaires et diversifiant ainsi le couple. Tout ce que nous savons de la situation gémellaire nous permet de croire qu'elle peut engendrer pour un partenaire ou pour les deux ce sentiment d'opposition ou ce besoin d'affirmation de la personnalité que traduit le renversement calligraphique.

En fait, les différences constatées entre les jumeaux MZ et les groupes de comparaison ne sont pas significatives. Mais nos effectifs, dispersés sur plusieurs âges sont peut-être trop faibles pour révéler ce facteur de situation gémellaire. Tout ce qu'on peut dire est que, s'il existe, son poids est moindre que celui du facteur âge mis en évidence très nettement malgré la faiblesse des effectifs.

*
* *

Les conclusions de nos recherches sur la spécularité morphologique, motrice et psychique des jumeaux ne seront décevantes que pour ceux qui attendent d'une pure construction de l'esprit

(1) Caractériel c'est-à-dire concernant le caractère. Je n'emploie pas l'expression « caractériel » dans le sens péjoratif qu'on lui donne habituellement.

plus de satisfactions et plus de promesses que d'une simple constatation des faits.

Ici comme ailleurs, en quête systématique d'un facteur qui confère aux jumeaux, et notamment aux jumeaux MZ, une originalité par rapport à la population générale et, d'autre part, d'un facteur qui différencie entre eux les partenaires du couple gémellaire, nous avons bien constaté celui-ci, nous n'avons pas pu confirmer l'existence de celui-là.

Le facteur de sénestralité et de spécularité spécifiquement gémellaire existe peut-être pour quelques couples (et cela reste à prouver), mais alors avec une fréquence trop faible pour peser vraiment dans la statistique d'ensemble des populations gémellaires.

Même si les hypothèses explicatives de Dahlberg, de Newman, de Rife ou d'autres contiennent une part de vérité, cette part de vérité solidaire d'une illusion resterait suspecte et stérile. Que toutes ces hypothèses, participant d'une même illusion, se détruisent mutuellement, mérite d'ailleurs réflexion.

Si le miroir des jumeaux est, selon Gedda, une *vexata quaestio*, un problème déroutant, désespérément ouvert et auquel aucun auteur n'a apporté de solution qui ne soit très rapidement réfutée par un autre auteur, si la réfutation est toujours plus convaincante que la solution elle-même, c'est probablement que le problème est factice et que le seul miroir concernant les jumeaux est celui de notre croyance : une identité renversée, pour éviter d'être niée.

La question n'est pas : « Pourquoi le miroir est-il *plus fréquent* parmi les couples de jumeaux que parmi des couples de hasard ? », puisqu'en fait cette plus haute fréquence n'existe pas, mais comment le miroir est-il possible chez les jumeaux identiques, comment deux jumeaux identiques peuvent-ils ne pas présenter une latéralité identique ? A vrai dire, cette seconde question, la seule valable, est traditionnellement bloquée par la première qui n'est, au fond, qu'une réponse implicite : pour que l'exception confirme la règle, celle de l'hérédité et de la ressemblance, il est souhaitable ici qu'elle n'ait pas la rareté du hasard.

Dans une perspective qui veut sauvegarder le primat de l'hérédité, le moyen le plus économique, le seul peut-être, de supprimer le scandale des miroirs, c'est — nous le répétons

comme une conclusion essentielle — d'en affirmer le surnombre : la spécularité des jumeaux identiques ne saurait s'évanouir dans la contingence et l'imperfection d'une confrontation entre un quelconque droitier et un quelconque gaucher ; c'est une reduplication réelle, une autre forme de l'identité, c'est un miroir consubstantiel à la gémellité elle-même.

La croyance en une spécularité spécifiquement gémellaire est, d'ailleurs, surdéterminée. Chez les jumeaux identiques, le miroir force la ressemblance par l'exigence des théories, et la ressemblance renforce l'impression de miroir par une exigence de la perception, par un effet d'organisation qui en estompe les défauts.

Faut-il s'étonner alors que les faits, tels qu'ils sont, aient échappé à tant d'observateurs ?

Il appartient aux biologistes de dire si les théories classiques, qui ont pris argument de faits inexacts, peuvent s'accommoder des faits réels. Notamment, si les théories embryologiques de l'hémihypertrophie, de la bipartition, construites en grande partie pour rendre compte d'un miroir spécifiquement gémellaire peuvent subsister quand l'illusion de ce miroir disparaît : ce ne serait certainement pas la première fois qu'une idée juste se rencontre dans le cheminement d'une erreur.

Mais si l'on écarte catégoriquement, ne serait-ce que par hypothèse, tout recours à une spécularité spécifiquement gémellaire pour expliquer qu'un même couple comprenne un gaucher et un droitier, alors on s'aperçoit que la question véritable est celle du déterminisme général de la latéralité. Les couples de jumeaux monozygotes attestent par leurs différences en ce domaine que la latéralité morphologique et motrice ne dépend pas, *pour eux du moins*, des seuls facteurs héréditaires. Cependant, témoins fidèles de l'hérédité, les jumeaux ne sont point appelés par nos auteurs à témoigner contre elle. Les facteurs non héréditaires qui sont invoqués n'ont pas, essentiellement ou pratiquement, de portée générale. Ils valent pour les jumeaux, et pour *eux seuls*. Ce qui est évident pour le mécanisme d'hémihypertrophie. Ce qui l'est moins pour l'effet de position et de compression *in utero*. Mais, pour une explication comme pour l'autre, l'opposition des latéralités est un effet-de-couple, un phénomène purement gémellaire. Le miroir est la structure première, le mécanisme déterminant. Dextralité et

sénestralité en sont l'expression et non pas les composantes.

Débarrassés de cette idée que la spécularité de deux jumeaux est *toujours* produite par un mécanisme gémellaire, nous sommes libres de reprendre quelques-unes des explications élaborées spécialement pour les jumeaux, celles de Rife, de Komai, peut-être même de Dahlberg, et de les convertir en hypothèses d'ordre général.

Si la dextralité et la sénestralité des jumeaux, arrachées à la causalité unique du miroir, retrouvent leurs déterminismes indépendants, si le problème général de la dextralité et de la sénestralité peut ainsi utiliser comme témoignage de non-hérédité les latéralités distinctes des jumeaux identiques, alors une perspective nouvelle est ouverte où la théorie du déterminisme multigène de la latéralité n'est plus ni nécessaire ni suffisante pour expliquer les exceptions et les irrégularités déroutantes de sa transmission héréditaire.

Renversement des choses. Par la considération de leurs latéralités hétérogènes, qui les tenaient traditionnellement enfermés dans la réplique d'un miroir, dans la monade absolument close du couple, les jumeaux entreraient ainsi dans l'univers de tous, en témoignant de façon inattendue pour l'existence de mécanismes non héréditaires.

La *vexata quaestio*, la question la plus largement ouverte à la solution de laquelle la méthode des jumeaux peut apporter une contribution décisive, ce n'est pas la spécularité gémellaire, c'est de savoir par quel jeu de déterminismes, un individu est gaucher ou droitier.

*
* * *

Que la disparité morphologique et motrice des jumeaux identiques ait son origine dans la rupture de leur identité initiale ou dans le jeu imprévisible de déterminismes indépendants, qu'elle soit l'effet d'un véritable miroir embryologique ou une illusion de miroir, elle donne à chacun des jumeaux, et c'est cela l'essentiel, les éléments d'un comportement original, d'une individualité distincte.

Nous savons bien que l'originalité de chaque être humain, de chaque être vivant, est l'effet d'une sur-détermination infiniment complexe. Mais, pour l'identité d'un individu et sa non-identification à aucun autre, la distinction d'un seul trait

suffirait, d'une seule caractéristique corporelle, aussi bien que d'une seule expérience.

La différence de latéralité suffirait donc à faire de deux jumeaux identiques deux personnes distinctes. Mais si l'on entend par latéralité le fait pour un individu d'avoir comme main dominante la gauche ou la droite, notre illustration est encore trop grossière, notre exemple trop évident. Il nous faudrait chercher des asymétries plus discrètes, des asymétries ne subissant pas de valorisation et de sanction sociales, pour marquer le poids décisif d'une différence infime.

C'est à quoi tend en partie ma batterie d'épreuves dite de « latéralité » : épreuves de latéralité au sens habituel du mot (test de la distribution de cartes, par exemple), mais aussi épreuves d'asymétrie « désintéressées », je veux dire qui n'intéressent pas le diagnostic utile de dextralité (façon de joindre les mains, de croiser les bras, de sourire, de tourner la tête). Ces épreuves, très fidèles pour un même individu à plusieurs années de distance, sont au nombre de vingt. On pourrait évidemment multiplier ce nombre sans être sûr d'épuiser jamais toutes les asymétries possibles de mouvements et de gestes. Déjà avec ces vingt épreuves, et en ne considérant pour chacune d'elles que la notation « gauche » ou « droite », sans plus de nuance, et malgré la fréquence très élevée de la notation « droite » pour quelques-unes d'entre elles, les chances sont très faibles de trouver deux individus qui aient exactement la même formule d'asymétrie. Sur plusieurs centaines d'individus de divers âges, je n'ai pas encore rencontré cette identité et non plus dans ma population de jumeaux (1).

L'indice de concordance entre deux individus peut être calculé en comptant tout simplement le nombre d'épreuves auxquelles ils donnent une même réponse. La concordance parfaite et homolatérale, serait ainsi exprimée par le chiffre 20, alors que la discordance complète, ou si l'on préfère la « concordance parfaite en miroir », serait exprimée par le chiffre 0. On peut encore exprimer le degré de concordance en rapportant au maximum de vingt le nombre de réponses identiques, et obtenir un indice qui se situe entre 1, concordance homolatérale parfaite et 0 pour le miroir.

(1) R. ZAZZO (et collab.), *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*, chap. I.

Pour toutes les populations considérées, qu'il s'agisse de couples gémeillaires ou de couples de hasard, l'indice de concordance est pratiquement le même : 0,61 pour les jumeaux monozygotes (40 couples) ; 0,63 pour les jumeaux dizygotes (37 couples) ; 0,62 pour des individus non jumeaux (100 couples de hasard).

Sur des populations plus nombreuses, peut-être pourrait-on voir apparaître, autour de ces moyennes semblables, des distributions différentes, en ce sens que les couples de jumeaux identiques présenteraient plus fréquemment des formules extrêmes de concordance ou de discordance.

Mais rien de tel ne s'amorce pour les populations que nous avons examinées et, de toute façon, la concordance et la discordance parfaites n'ont été atteintes par aucun couple.

Directement ou inversement, les asymétries des deux partenaires, jumeaux identiques, ne sont pas superposables. La disparité est la règle.

Dans sa *Phénoménologie de la rencontre*, Buytendijk consacre des pages pénétrantes à l'asymétrie de l'attitude corporelle, asymétrie qui, selon lui, serait exclusivement humaine (1). L'asymétrie, comme la réserve, l'ambiguïté, l'ambivalence, exprime par les attitudes du corps et par la mimique, notre rapport avec autrui, mais aussi notre indépendance personnelle, notre contingence individuelle. Alors que dans la rencontre solennelle, quand il sied justement d'abandonner toute attitude individuelle, quand il s'agit d'exprimer sans réserve le respect et la soumission, l'homme se place symétriquement dans sa pure frontalité.

Les propos du psychologue hollandais ne concernent évidemment que la phénoménologie générale de l'asymétrie et sa mise en scène sociale, ses rites. Or, ce qui nous importe ici, ce n'est pas seulement l'asymétrie dans sa généralité humaine, dans son intentionnalité naturelle ou non naturelle d'engagement et d'indépendance, c'est aussi et surtout l'infinie diversité des asymétries, ces inégalités, ces irrégularités souvent discrètes que les variations involontaires de l'artiste dans les dessins sans cesse répétés et jamais semblables d'une tapisserie,

(1) BUYTENDIJK (F. J. J.), *Phénoménologie de la rencontre*, texte français de Jean KNAPP, Desclée de Brouwer, 1952.

les légers déséquilibres qui contribuent à donner leur équilibre original aux postures et aux attitudes.

Ce n'est pas assez de dire, en termes généraux, que la fréquentation des choses et des êtres donne à l'individu sa construction propre, que la rencontre d'autrui est toujours, d'une certaine façon et sous un certain angle, la découverte de soi-même.

Dans la diversité innombrable des situations, il faut aussi considérer comme donnée première les singularités corporelles, et parmi ces singularités, les asymétries, variations de la structure symétrique fondamentale du corps.

Par ces singularités, qui rendent inutile toute recherche d'un principe formel d'individuation, chaque individu se trouve placé à un point de vue unique dans l'universalité des expériences humaines, dans la communauté et l'intimité de chaque situation.

Ainsi s'opèrent, d'une façon qui n'appartient qu'à lui, l'élaboration de son schéma corporel, sa prise motrice et perceptive du monde, sa prise de conscience de soi et les révélations perpétuelles de ses rencontres.

Les jumeaux identiques gardent donc le bénéfice de cette singularité corporelle même si, par leur assujettissement réciproque dans le couple, ils aliènent partiellement leurs personnes et leur liberté.

CHAPITRE V

INÉGALITÉS DE LA NAISSANCE ET ONTOGENÈSE

Les jumeaux n'entrent pas dans la vie avec les mêmes forces, ni probablement avec les mêmes chances, qu'un enfant ordinaire. Ils sont souvent prématurés et, même s'ils naissent à terme, ils sont souvent d'un poids débile. Leur vie, comme leur corps, est fragile. Le taux de morti-natalité et de mortalité néo-natale est nettement plus élevé pour les grossesses multiples que pour les grossesses simples.

Ce sont là des notions courantes sur lesquelles l'imagination populaire s'est plu à broder. Il nous faudra donc, tout d'abord, préciser les faits.

Quant à la discussion des faits, elle portera moins sur leur matérialité, assez facilement contrôlable, ou sur leurs causes, assez évidentes, que sur leurs conséquences d'ordre physique et d'ordre mental.

Ces éventuelles conséquences, beaucoup d'auteurs les considèrent comme minimales, négligeables ou limitées, et pour quelques mois seulement, au seul secteur du développement physique. Pour une fois, des tenants de l'égalitarisme peuvent être d'accord avec ceux qui tiennent au primat de l'hérédité. Les premiers pensent que les inégalités produites par les conditions de la vie intra-utérine sont plus ou moins rapidement effacées par les conditions compensatrices de la vie extra-utérine : ce qu'un milieu défavorable a provoqué, un milieu favorable peut le réparer. Les autres rappellent que l'hérédité est un régulateur, un dispositif de sécurité qui défend l'individu contre les variations nocives du milieu. L'enfant débilité par les conditions intra-utérines retrouvera toutes ses forces qu'en lui l'hérédité conserve.

Ces raisons sont d'autant plus facilement acceptables,

qu'en somme la prématurité et l'insuffisance du poids n'apparaissent pas, du moins dans ce cas des naissances gémellaires, comme des faits pathologiques. Si l'enfant est prématuré, mais d'un poids à peu près normal pour la durée de gestation, les précautions peuvent être prises pour que le développement se poursuive normalement *ex utero*. Si le poids est insuffisant, par le fait de la coexistence, de la concurrence des jumeaux *in utero*, on peut penser que chacun des enfants rattrapera rapidement la norme quand la nourriture ne lui sera plus disputée par l'autre.

Pourtant, les faits ne confirment pas totalement ces prévisions optimistes. Certes, un jumeau prématuré peut se développer tout à fait normalement, un jumeau de poids insuffisant peut rattraper la norme. Et son exemple prouve assez que les jeux ne sont pas faits à la naissance, que l'infériorité native n'est pas un défaut irrémédiable.

Mais il ne prouve que cela. Résultat original de causes multiples et variables d'un individu à l'autre, un cas individuel n'autorise aucune conclusion sur l'existence ou l'importance d'un facteur général.

L'examen des jumeaux, pris en nombre suffisant, nous montre donc que leur infériorité pondérale à la naissance, solidaire ou non d'une prématurité, est un handicap pour leur développement physique et, probablement aussi, pour leur développement mental.

Ainsi, nous mettons en évidence ici ce qui n'est pas apparu à propos des asymétries, une différence entre jumeaux et non-jumeaux : différence qui ne dépend ni de l'hérédité ni du milieu, tels qu'ils sont définis et mis en formule par la méthode classique des jumeaux, mais des conditions de la vie intra-utérine. A elle seule, cette différence suffirait à invalider la condition de « l'égalité des facteurs non héréditaires », postulée pour l'étude de l'hérédité dans toutes les comparaisons entre jumeaux et non-jumeaux, et à frapper de doute, sinon de nullité, les résultats obtenus par la méthode classique des jumeaux.

Cependant, plusieurs questions se posent encore sur le plan de constats relativement simples.

Tout d'abord, les jumeaux dizygotes présentent-ils les mêmes caractéristiques de débilité somatique et de prématurité que les jumeaux monozygotes, au même degré et avec

les mêmes conséquences ? C'est demander également si cet obstacle à l'étude des facteurs héréditaires, l'inégalité à la naissance, disparaît dans la comparaison des jumeaux MZ avec les jumeaux DZ.

Les conséquences de la débilité somatique et de la prématurité sont-elles les mêmes pour les non-jumeaux que pour les jumeaux ? Ce que ceux-ci nous enseignent, en ce domaine, est-il valable pour ceux-là ? L'obstacle d'une différence essentielle est-il levé quand on compare entre eux jumeaux et non-jumeaux ayant à la naissance les mêmes caractéristiques de maturité et de développement somatique ?

Ces deux groupes de questions sont relatifs, tout à la fois, à l'analyse de certaines conditions de la vie intra-utérine et aux moyens méthodologiques propres à éliminer dans nos calculs les facteurs d'inégalité à la naissance qui gênent toute recherche ultérieure sur les influences de l'hérédité et du milieu.

Enfin, dans la perspective principale de nos recherches, nous demanderons encore à nos constats de poids si les jumeaux identiques sont, dès la naissance, différents entre eux et si d'éventuelles différences peuvent avoir quelque répercussion sur leur croissance ultérieure, sur la formation de leur individualité.

*
* *

Nos documents sont d'origines diverses. Les uns proviennent de populations expérimentales. Ce sont les documents les plus riches, ceux qui comportent, en plus des indications de prématurité et le poids à la naissance, des observations précises sur le développement post-natal. Mais l'origine de ces documents est toujours plus ou moins suspecte d'un effet de sélection. Un échantillon expérimental, constitué grâce à la bonne volonté des sujets ou de leurs parents, n'est pas à coup sûr représentatif de la population dont il est extrait. Et d'autre part, quand il s'agit d'échantillons qui n'ont pas été constitués aux premiers mois de la vie, les renseignements relatifs à la naissance n'ont que la valeur approximative du témoignage.

Les autres documents proviennent des registres de naissance de la Maternité Baudelocque à Paris, pour les années 1947-1951. Ces registres nous donnent les poids, les durées de gestation, les cas de mortinatalité et de mortalité néo-natale, pour un

total de 528 jumeaux. C'est par rapport à cette population que la valeur représentative de nos échantillons expérimentaux peut être éprouvée.

Les deux types de documents se complètent, ceux-ci nous permettant d'établir une statistique précise des constats enregistrés à la naissance, ceux-là nous permettant d'étudier les courbes de croissance ultérieure. Et la jonction peut s'opérer sans trop d'arbitraire, sans trop d'incertitude, puisque la base d'une statistique générale nous permet de valider, éventuellement de rectifier, la valeur de nos groupes expérimentaux.

DURÉE DE LA GESTATION, POIDS A LA NAISSANCE ET MORTALITÉ PÉRI-NATALE

Les documents dont nous disposons pour la population examinée à la Maternité concernent la durée de gestation, le poids à la naissance, les taux de mortalité (morti-natalité et mortalité néo-natale).

Il est bien évident que ces documents ne nous permettent pas de connaître pour chaque enfant son degré de maturité.

La durée prétendue de gestation n'est, en effet, qu'une mesure très imprécise de la maturité. D'abord, parce que l'estimation de cette durée est elle-même assez arbitraire (calcul établi d'après la date des dernières règles) et sujette par surcroît à de fréquentes erreurs. Ensuite parce que, à durée égale de gestation, la maturité est variable d'un individu à l'autre. La *prématurité*, définie par une avance sur le terme normal, ne coïncide pas en toute rigueur avec l'*immaturité* définie par l'insuffisance du développement physiologique. Un enfant prématuré d'une semaine ou deux peut être parfaitement « mature », alors qu'un enfant né à terme peut ne pas l'être (1).

Le poids à la naissance présente l'avantage d'être un

(1) Les critères de maturité sont d'ordre somatique (aspect de la peau, points d'ossification, développement de la chevelure) ou d'ordre neurologique (réflexes de grasping, de succion, etc.).

Notre collègue R. Jeudon donne trois critères principaux de l'*immaturité* :

- chevelure abondante (cheveux épais, laineux, qui, normalement, devraient déjà être tombés à la naissance) ;
- ventre large et haut, souvent étalé avec diastosis (écartement anormal) des muscles droits ;
- dysostose crânienne avec de très grandes fontanelles.

constat direct et facile. Son exactitude ne dépend que de la conscience professionnelle de celui qui l'enregistre (1). Mais quelle est sa signification exacte ? Il est souvent utilisé dans la pratique courante comme une mesure de la maturité. Mesure, à vrai dire très grossière et qui ne devrait être prise en considération que située dans toute la constellation d'autres critères. Les différences de poids à la naissance proviennent en partie des différences d'hérédité et des différences dans les conditions intra-utérines qui n'ont rien à voir avec le degré de maturité.

Les causes différenciatrices de nature mésologique sont, sans doute, d'ailleurs plus importantes ici que les différences dues à l'hérédité.

Des causes pathologiques peuvent augmenter ou diminuer le poids de l'embryon. Et c'est un fait bien établi que le poids du nouveau-né est en moyenne plus faible quand la mère a travaillé jusqu'au terme de sa grossesse.

Le poids à la naissance, la durée de gestation et le degré de maturité sont des variables dont la corrélation est loin d'être parfaite. En conséquence de quoi, tout diagnostic basé sur une correspondance étroite entre ces variables, comporte une marge d'erreur qui n'est pas négligeable. Mais le diagnostic se satisfait en général d'une ligne de démarcation conventionnelle, d'une opposition qualitative entre maturité et immaturité. Est immature « tout enfant né vivant dont le poids à la naissance est de 2 500 g ou inférieur à 2 500 g ou spécifié comme immature (période de gestation inférieure à 37 semaines) » (2). Cette convention proposée par l'Organisation mondiale de la Santé ne fait qu'entériner la notion tout approximative de la pratique courante, mais elle présente tout de même l'avantage, en uniformisant officiellement cette pratique, de permettre des comparaisons entre les auteurs qui, de toute façon, se bornent à l'opposition qualitative, à la dichotomie maturité-immaturité.

(1) Une comparaison exacte exige que les poids soient pris immédiatement à la naissance avant que le nouveau-né ait commencé d'évacuer urines et contenu de l'ampulla du rectum (cf. Ingvar ALM, The long term prognosis for prematurely born children, *Acta paediatrica*, vol. 42, mai 1953, suppl. 94).

(2) Le poids limite de 2 500 g, comme standard clinique de la prématurité proposé par les travaux de Yllpö (1919), a été accepté par le Comité d'Hygiène de la S.D.N. (1937), puis par l'Office mondial de la Santé (1950).

TABLEAU 19

Durée de la gestation des jumeaux MZ et DZ et d'enfants non jumeaux (groupe contrôle)
(Maternité Baudelocque)

Durée de la gestation	catég. 1			catég. 4			catég. 5			Non-jumeaux		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
9 mois	25 (3)	12	37 (3)	46	28	74	30	28	58	39 (1)	32	71 (1)
8 — 1/2	14	9	23	37 (1)	28	65 (3)	8	8	16	2	11 (1)	13 (1)
8 —	16 (2)	25	41 (2)	27 (1)	17 (1)	44 (2)	19	19	38	5 (1)	4	19 (1)
7 — 1/2	7	5 (1)	12 (1)	13 (1)	18	31 (1)	8	8	16	1		1
7 —	7	2	9	6	1 (3)	7 (3)	2 (1)	3	5 (1)		1	1
6 — 1/2	2	2 (2)	2 (2)	2	2	4	1	1	2	(1)	1	2
5 — 1/2	2	2 (2)	4 (2)				1	1				
TOTAL	73 (5)	55 (5)	128 (10)	131 (3)	94 (4)	225 (7)	69 (1)	68	137 (1)	47 (3)	49 (1)	96 (4)
Durée moy. de gestation...	8,2	8,1	8,1	8,4	8,3	8,4	8,3	8,3	8,3	8,8	8,7	8,8

Le chiffre des cas de mortalité péri-natale est indiqué entre parenthèses. Il s'ajoute au chiffre principal (enfants viables) pour donner le total des naissances. La différence de la durée de gestation entre MZ (8,1) et DZ (8,4) est significative au seuil de probabilité de 0,000003.

Si le critère du poids à la naissance est de valeur douteuse quand il s'agit de déterminer le degré de prématurité et d'immaturité d'une naissance simple, il est de valeur nulle pour une naissance gémellaire, à moins de posséder pour les jumeaux un étalonnage spécial qui donnerait non seulement les poids moyens à chaque mois de la grossesse, mais la dispersion autour de ce poids moyen, dispersion dont rien ne nous dit qu'elle soit la même pour les jumeaux et les non-jumeaux.

Les chiffres que nous publions ici (tableaux 19 à 22) ne constituent évidemment pas un étalonnage satisfaisant puisque, dans la grande majorité des cas, la durée de gestation ne peut pas être calculée avec exactitude, la date de la conception étant inconnue ou incertaine, mais seulement déduite par l'accoucheur d'après les critères qui lui paraissent les plus valables. L'examen des durées de gestation dans les registres de la Maternité suffirait d'ailleurs à nous mettre en garde contre la pseudo-précision des chiffres. Dans 90 % des cas, la durée de gestation est « arrondie », aussi bien pour les naissances simples que pour les naissances doubles, à un nombre exact de mois ou de quinzaines. Ce qui ne signifie sans doute pas que les estimations qui sont faites, pour 10 % des cas, avec des fractions d'un quart ou d'un tiers de mois soient plus précises ou plus sûres. Aussi avons-nous adopté, pour nos tableaux, le demi-mois comme degré de sensibilité et regroupé sur les « modes » donnés spontanément par les accoucheurs (mois et mois et demi), les valeurs qui s'en écartaient d'un quart ou d'un tiers. On peut même supposer qu'assez souvent l'estimation n'est pas faite à quinze jours près, mais à un mois près. Ainsi, les durées de 8 mois et de 9 mois paraissent plus « attirantes » pour l'accoucheur que le chiffre de 8 mois et demi. Comment expliquer autrement que le pourcentage d'accouchements gémellaires soit plus faible à 8 mois et demi qu'à 8 mois et 9 mois ? (tableau 19).

Les élaborations où interviennent les durées de gestation ne sauraient donc avoir qu'une valeur de comparaison, fort grossière quand il s'agit de confronter les non-jumeaux aux jumeaux, puisque les mêmes critères ne sont pas utilisés alors avec le même degré de certitude, plus précise quand il s'agit d'une comparaison entre jumeaux MZ et jumeaux DZ, s'il est légitime de penser que la marge d'erreur est alors à peu près du même ordre.

TABLEAU 20

Poids à la naissance des jumeaux MZ et DZ et d'enfants non jumeaux (groupe contrôle)
(Maternité Baudelocque)

Poids à la naissance	catég. 1			catég. 4			catég. 5			Non-jumeaux		
	Gar- çons	Filles	Total	Gar- çons	Filles	Total	Gar- çons	Filles	Total	Gar- çons	Filles	Total
Egal ou supérieur à 3,500 kg	3		3	10	2	12	3		3	21	13	34
De 3 à 3,500 kg	10 (1)		10 (1)	16 (1)	4	20 (1)	12	8	20	20	18 (1)	38 (1)
De 2,500 à 3	23 (1)	19	42 (2)	58	32	90	25	27	52	3 (1)	12	15 (1)
De 2 à 2,500	19 (3)	19	38 (3)	29 (1)	42	71 (1)	20 (1)	20	40 (1)	2	4	6
De 1,500 à 2	11	17 (5)	28 (5)	13 (1)	12 (1)	25 (2)	6	11	17	1	1	2
De 1 à 1,500	6		6	5	1 (3)	6 (3)	1	1	2	1	1	2
Inférieur à 1	1		1		1	1	2	1	3	(1)	1	(1)
TOTAL	73 (5)	55 (5)	128 (10)	131 (3)	94 (4)	225 (7)	69 (1)	68	137 (1)	47 (3)	49 (1)	96 (4)
Poids moyens	2,398	2,210	2,317	2,600	2,377	2,500	2,554	2,439	2,497	3,300	3,140	3,220

La différence de poids moyen entre MZ (2,317) et DZ (2,500) est significative au seuil de 0,0006.

Quant aux poids à la naissance, il est bien entendu, une fois pour toutes, qu'ils ne nous fournissent pas un renseignement précis sur le degré de maturité. Mais on peut admettre qu'à l'échelle d'un groupe suffisamment nombreux, leur sériation constitue bien une *sériation de degrés de maturité*, quoique nous n'ayons pas la possibilité de faire correspondre chacun de ses degrés établis pour un groupe de jumeaux avec les degrés de maturité d'une population ordinaire, quoique nous ne puissions pas en toute rigueur chiffrer en mois et en jours ou rapporter aux critères d'une maturité parfaite les termes de cette sériation. Cependant on peut aussi admettre, au moins à titre d'hypothèse, que la norme de poids d'une population ordinaire est un optimum aussi bien pour les jumeaux que pour les non-jumeaux et qu'une insuffisance notable de développement pondéral constitue une forme d'immaturité et peut être un handicap même si la maturité nerveuse est tout à fait normale.

Notons, en passant, la belle illustration que les jumeaux nous donnent ici des deux acceptions, l'une purement statistique et l'autre fonctionnelle, du mot *norme* et aussi de la difficulté à distinguer, pour un groupe d'individus qui n'est pas placé dans des conditions optima, entre le normal et l'anormal. Une norme statistique n'a de sens que pour un groupe fonctionnellement normal ou en équilibre convenable avec son milieu, ou par rapport à ce groupe. Et c'est justement cette difficulté de rapporter les normes gémellaires aux normes non gémellaires qui rend imprécise la signification du développement pondéral à la naissance, et d'autres constats du même ordre.

La durée « normale » de gestation, définie par la valeur médiane, est d'environ 250 jours pour l'ensemble de notre population gémellaire contre 270 jours environ pour notre échantillon de population non gémellaire extrait du même milieu social. La prématurité des jumeaux serait donc, en moyenne, de deux ou trois semaines. On note, d'après le tableau 19 une prématurité un peu plus grave chez les jumeaux monozygotes (8,1 mois) que chez les jumeaux dizygotes (8,4 mois). Cette différence est significative au seuil de probabilité de 0,00003.

Nous trouvons, d'autre part, au tableau 20, des différences de poids qui paraissent coïncider avec les différences dans la

durée de gestation : les jumeaux dizygotes sont en moyenne plus lourds que les jumeaux monozygotes (*grosso modo* : 2,500 kg contre 2,300 kg, différence significative au seuil de probabilité de 0,0006) et les garçons plus que les filles. Deux interprétations sont plausibles entre lesquelles il est difficile de trancher : ou bien les différences de poids valident vraiment les différences de gestation, ou bien l'estimation de la durée de gestation a été influencée par l'indication du poids, et alors les différences de gestation, résultats d'une pétition de principe, ne signifient rien.

Quoi qu'il en soit, les différences de poids entre les divers groupes en comparaison sont significatives et elles le sont encore quand on restreint la comparaison aux seuls enfants jumeaux et non jumeaux, nés à terme (1).

Par son poids à la naissance, 2,300 kg, le jumeau monozygote moyen est comparable à un non-jumeau ayant à peine huit mois de gestation ; et s'il s'agit d'un jumeau monozygote né à terme, son poids (2,600 kg) est celui d'un non-jumeau prématuré de 8 mois et demi environ.

L'écart est un peu moins grand quand la comparaison est établie entre jumeau dizygote et nouveau-né non jumeau.

Il est beaucoup plus considérable si l'on considère au lieu de jumeaux doubles des triplets (tableau 21). La population de triplets dont nous disposons est fortement sélectionnée par le fait qu'elle ne comporte que des groupes dont les trois enfants ont vécu. C'est dire que les plus faibles poids ont été, en majorité, éliminés dans le calcul des moyennes. Et cependant, le poids moyen à la naissance dépasse à peine 2 kg. Il n'atteint pas 2 kg, d'après l'enquête publiée par Vignes en 1925 (2).

Les taux de mortalité varient évidemment en raison inverse de la durée de gestation et du poids à la naissance, en conséquence de quoi ils sont nettement plus élevés pour la population gémellaire que pour la population générale. Une sélection s'opère ainsi, très inégalement pour les deux populations,

(1) Notre groupe-contrôle de non-jumeaux a été établi, comme notre population gémellaire, au moyen de registres de naissance de la Maternité Baudelocque. Pour constituer ce groupe-contrôle de 100 naissances non gémellaires, nous avons pris 4 ou 5 noms *au hasard* pour chaque mois des années 1949 et 1950.

(2) VIGNES (H.), A propos des gestations multiples dans l'espèce humaine, *C. R. Soc. Biol.*, 1925.

TABLEAU 21

*Poids à la naissance de 165 triplets viables
(population sélectionnée
par l'élimination des groupes incomplets par décès)*

	Garçons			Filles			Total
	A	B	C	A	B	C	
	GGG	GG (F)	G (FF)	FFF	FF (G)	F (GG)	
Égal ou supérieur à 3 kg	3	1	3			2	9
De 2,5 à 3 kg ...	7	3	1	3	4	5	23
De 2 à 2,500 kg .	5	21	4	15	11	7	63
De 1,500 à 2 kg .	9	13	4	19	8	5	58
De 1 à 1,500 kg .	3		2	2	4		11
Inférieur à 1 kg .					1		1
NOMBRE TOTAL.	27	38	14	39	28	19	165
Poids médians ...	2,000	2,100	2,000	1,950	2,025	2,100	
Poids moyen.....	2,137	2,097	2,186	1,965	1,938	2,279	

Les colonnes A concernent les triplets qui appartiennent à des groupes unisexués, les colonnes B et C à des groupes bisexués (deux filles et un garçon ou deux garçons et une fille).

Ces documents ont été mis à notre disposition par le Service médical de la Société du Lait Gloria qui poursuit depuis 1948 une étude sur l'alimentation des triplets.

et qui introduit peut-être une marge d'erreur dans toutes leurs comparaisons ultérieures.

L'analyse de nos statistiques nous révèle d'autres faits intéressant la comparabilité des groupes. Nous constatons, ce qui n'a été souligné à notre connaissance par aucun auteur, que la mortalité est nettement moins fréquente chez les jumeaux DZ que chez les jumeaux MZ. Le taux de mortalité correspond à celui de la population non gémellaire chez les jumeaux DZ, il est quatre à cinq fois plus élevé chez les jumeaux MZ.

Cette différence du taux de mortalité entre jumeaux MZ et jumeaux DZ est-elle attribuable, en totalité ou en partie, à des différences de poids à la naissance et de maturité ? La différence de durée de gestation est certes appréciable. Et la différence de poids n'est pas non plus négligeable ; mais elle

TABLEAU 22 A

Tableau de correspondance de la durée de gestation et du poids à la naissance pour 152 jumeaux MZ (garçons et filles)
(Maternité Baudelocque)

Poids à la naissance	Durée de gestation					Totaux			Durée moyenne de gestation des viables
	9 mois et plus	8 mois 1/2	8 mois	7 et 7 mois 1/2	Moins de 7 mois	V	MN	MC	Total
Egal et supérieur à 3,500 kg	1	2				3			3
De 3 à 3,500 kg	6 (1)	2	2			10	1		11
De 2,500 à 3 kg	13	18	11 (1)			42	1		43
De 2 à 2,500 kg	17 (2)	1	15 (2)	4	1	38	3	1	42
De 1,500 à 2 kg	(2)		13 (1)	14 (2)	1 (4)	28	5	4	37
De 1 à 1,500 kg		(1)		3 (1)	3	6	2	2	8
Moins de 1 kg			(1)	(2)	1 (4)	1	7	7	8
Viabiles	37	23	41	21	6	128			
Morts	3		2	1	4				
Macérés	2	1	3	4	4		10	14	
TOTAL	42	24	46	26	14				152
Poids moyen (macérés exclus)	2,570	2,700	2,280	1,730	1,370				

Le chiffre des cas de mortalité (mortalité péri-natale et cas de macération) donné entre parenthèses s'ajoute au chiffre principal pour donner le total des naissances.
En distinguant les 88 garçons et les 64 filles qui entrent dans ce tableau on constate qu'aucune des filles n'atteint le P. N. de 3 kg. Les 10 cas de mortalité péri-natale sont ceux de 5 G et de 5 F. Les cas de macération sont ceux de 10 G et de 4 F.
V = viables; MN = mort-nés; MC = mort-macérés.

TABLEAU 22 B

Tableau de correspondance de la durée de gestation et du poids à la naissance pour 376 jumeaux dizygotes (garçons et filles, couples unisexués et bisexués)
(Maternité Baudelocque)

Poids à la naissance	Durée de gestation					Totaux			Durée moyenne de gestation des viables
	9 mois et plus	8 mois 1/2	8 mois	7 et 7 mois 1/2	Moins de 7 mois	V	MN	MC	Total
Egal et supérieur à 3,500 kg.....	12	2	1			15			15
De 3 à 3,500 kg.....	26	7	6 (1)	1		40	1		41
De 2,500 à 3 kg.....	62	42 (1)	27	11		142		1	143
De 2 à 2,500 kg.....	26	23 (1)	39	23 (1)		111	2		113
De 1,5 à 2 kg.....	4	7 (1)	8 (1)	22 (1)	3 (2)	44	2	3	49
De 1 à 1,500 kg.....	2 (2)		1	1 (3)	3	7	3	2	12
Moins de 1 kg.....				1	2				6
Viables.....	132	81	82	59	8	362	7		
Morts.....	0	1	1	5					
Macérés.....	2	2	1		2			7	
TOTAL.....	134	84	84	64	10				376
Poids moyen (macérés exclus).....	2,770	2,590	2,450	2,060	1,170				

Sauf pour les P. N. qui sont plus légers pour les F que pour les G pas de différence significative entre F et G, jumeaux de couples unisexués et de couples bisexués qui entrent dans ce tableau.

TABLEAU 23
Taux de mortalité en fonction de la durée présumée de gestation
 (Maternité Baudelocque)

	1			4			5			Ensemble			Non-jumeaux		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
9 mois	5 30	0 12	5 42	0 46	0 28	0 74	0 30	2 30	2 60	5 106	2 70	7 176 (4 %)	1 40	0 32	1 72
8 mois 1/2	0 14	1 10	1 24	3 40	0 28	3 68	0 8	0 8	0 16	3 62	1 46	4 108 (3,7 %)	0 2	1 12	1 14
8 mois	4 20	1 26	5 46	1 28	1 18	2 46	0 19	0 19	0 38	5 67	2 63	7 130 (5,4 %)	1 6	0 4	1 10
7 mois-7 mois 1/2	4 16	1 8	5 24	1 20	3 22	4 42	1 11	0 11	1 22	6 47	4 41	10 88 (11,4 %)	0 1	0 1	0 2
Moins de 7 mois	2 8	6 8	8 16	0 2	0 2	0 4	3 1	1 3	2 6	3 13	7 13	10 26 (38,5 %)	1 1	0 1	1 2
TOTAL	15 88	9 64	24 152	5 136	4 98	9 234	2 71	3 71	5 142	22 295	16 233	38 528 (7,2 %)	3 50	1 50	4 100
%	17	14,1	15,8	3,7	4,1	3,8	2,8	4,2	3,5	7,5	6,9	7,2	6	2	4

n'est pas suffisante pour rendre compte d'un taux de mortalité quatre fois plus élevé chez les MZ que chez les DZ.

Examinons les tableaux 23 et 24, ligne par ligne. A égalité de P.N. (poids de naissance) et pour les P.N. inférieurs à 2,500 kg, les taux de mortalité sont nettement plus élevés pour les MZ que pour les DZ (tableau 24). De même, à égalité de durée de gestation, le taux de mortalité est plus fort pour les MZ que pour les DZ (tableau 23).

Le regroupement des données opéré dans le tableau 25, complété par la distinction entre mortalité péri-natale proprement dite (morts à la naissance ou dans les premiers jours) et « macération » permet de comparer mieux encore nos différentes populations.

Les conditions de maturité et de poids sont égalisées pour tous nos groupes, autant que faire se peut. La maturité est définie, dans ce tableau, par le double critère de gestation (37 semaines, soit 8 mois 1/2) et de poids (2,500 kg).

Pour les naissances « matures » ainsi définies, on n'observe pas de différence significative des taux de mortalité entre les jumeaux MZ et les jumeaux DZ, d'une part ; entre les jumeaux et les non-jumeaux, d'autre part.

Par contre, la différence entre jumeaux MZ et jumeaux DZ est très nette dans les cas d'immaturité (21,1 % contre 6 %). L'analyse des données nous montre que le taux de mortalité chez les MZ prématurés est dû à une plus forte proportion de mort-nés, mais surtout à la fréquence exceptionnellement élevée de fœtus « macérés », c'est-à-dire morts bien avant le temps de l'accouchement (12,8 % contre 0,8 % pour la catégorie 4 et 4,5 % pour la catégorie 5).

La comparaison avec la population non gémellaire est ici hasardeuse, eu égard au petit nombre de prématurés. Elle tendrait cependant à confirmer l'observation faite au moins deux fois, d'abord par Yllpö (1919), puis par Lunde (1930) et suivant laquelle la mortalité pour le cas des naissances simples prématurées serait légèrement supérieure à celle des jumeaux de même poids. Pourvu, devons-nous ajouter, qu'il s'agisse seulement des jumeaux dizygotes. Car la mortalité des prématurés paraît nettement plus élevée chez les jumeaux MZ que pour les naissances simples.

On comprend d'ailleurs assez bien qu'à *poids égal*, et sans

TABLEAU 24. — Taux de mortalité en fonction du poids à la naissance
(Maternité Baudelocque)

Poids à la naissance	1			4			5			Ensemble			Non-jumeaux		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
Égal ou supérieur à 3,500 kg	0 3	0 0	0 3	0 10	0 2	0 12	0 3	0 0	0 3	0 16	0 2	0 18 (0 %)	0 21	0 13	0 34
De 3 à 3,500 kg.....	1 11	0 0	1 11	1 17	0 4	1 21	0 12	0 8	0 20	2 40	0 12	2 52 (3,8 %)	0 20	1 19	1 39
De 2,500 à 3 kg.....	1 24	0 19	1 43	1 59	0 32	1 91	0 25	0 27	0 52	2 108	0 78	2 186 (1,1 %)	1 4	0 13	1 17
De 2 à 2,500 kg.....	4 23	0 19	4 42	1 30	0 42	1 72	1 21	0 20	1 41	6 74	0 81	6 155 (3,9 %)	0 2	0 4	0 6
De 1,500 à 2 kg.....	4 15	5 22	9 37	2 15	1 13	3 28	1 7	1 12	2 19	7 37	7 47	14 84 (16,7 %)	1 2	0 1	1 3
De 1 à 1,500 kg.....	1 7	1 1	2 8	0 5	3 4	3 9	0 1	2 3	2 4	1 13	6 8	7 21 (33,3 %)	1 1	0 0	1 1
Inférieur à 1 kg	4 5	5 3	7 8	0 0	0 1	0 1	0 2	0 1	0 3	4 7	3 5	7 12 (58,3 %)	0 0	0 0	0 0
TOTAL	15 88	9 64	24 152	5 136	4 98	9 234	2 71	3 71	5 142	22 295	16 233	38 528 (7,2 %)	3 50	1 50	4 100
%	17	14,1	15,8	3,7	4,1	3,8	2,8	4,2	3,5	7,5	6,9	7,2	6	2	4

TABLEAU 25

Taux de mortalité comparés d'enfants nés à terme avec poids normal
et d'enfants prématurés avec insuffisance de poids
(Maternité Baudelocque)

1			4			5			Ensemble jumeaux			Non-jumeaux		
V	MN	MC	V	MN	MC	V	MN	MC	V	MN	MC	V	MN	MC
<i>Durée de gestation égale ou supérieure à 8,5 mois. Poids à la Naissance égal ou supérieur à 2,500 kg</i>														
Garçons .	28	1	69		1	29			126	1	1	40	1	
Filles . .	14		30			23			67			42		1
TOTAL .	42	1	99		1	52			141	1	1	82	1	1
% . .	97,7	2,3	99	0	1	100	0	0	98,6	0,7	0,7	97,6	1,2	1,2
<i>Durée de gestation inférieure à 8,5 mois. Poids à la naissance inférieur à 2,500 kg</i>														
Garçons .	45	4	10	3	1	40	1	1	147	8	12	7	2	
Filles . .	41	5	4	4	0	45		3	150	9	7	7		
TOTAL .	86	9	14	7	1	85	1	4	297	17	19	14	2	
% . .	78,9	8,3	12,8	5,2	0,8	94,4	1,1	4,5	89,2	5,1	5,7	87,5	12,5	0

V = viables

MN = morts-nés (mortalité péri-natale)

MC = macérés

La différence entre % V prématurés des jumeaux MZ (78,9 %) et des jumeaux DZ unisexués (94 %) est significative au seuil de probabilité de 0,0003.

La différence entre % V prématurés des jumeaux DZ et des non-jumeaux (87,5 %) est faiblement significative (seuil de p. entre 0,25 et 0,30).

considérer le degré de maturité, la mortalité péri-natale puisse être plus forte pour les naissances simples que pour les naissances doubles : une même insuffisance de poids correspond, en général, à une prématurité plus grave, donc à une plus grande fragilité pour un non-jumeau que pour un jumeau. D'autre part, si la prématurité ou l'insuffisance de poids sont les conséquences toutes naturelles d'une grossesse gémellaire, elles signalent bien souvent pour une naissance simple des causes anormales, sinon pathologiques, qui peuvent intervenir aussi dans l'augmentation du taux de mortalité.

La différence des taux de mortalité entre jumeaux MZ et jumeaux DZ mérite un plus long commentaire. Le taux relativement faible, observé chez les DZ, tend à montrer que pour eux le seul facteur qui intervienne dans la mortalité péri-natale est la fragilité due à la naissance prématurée.

Le taux de mortalité anormalement élevé chez les MZ, aux niveaux insuffisants de maturité, pose une question. Il peut s'expliquer par les conditions particulières de leur vie intra-utérine et de l'accouchement. Leur vie intra-utérine, où les deux embryons dépendent d'un même placenta, est beaucoup plus directement concurrentielle que celle des jumeaux DZ. Quand, par surcroît, le dispositif est tel que la nourriture de l'un des jumeaux passe par le corps de l'autre, il arrive que la concurrence conduise à la mort de l'un d'eux. Le jumeau « transfuseur » peut, en effet, ne pas garder pour lui le minimum vital ; il se vide littéralement au bénéfice du jumeau « transfusé », de telle sorte qu'à la naissance, il ne reste plus du « transfuseur » qu'une sorte de galette aplatie, de petite momie parcheminée, que les accoucheurs désignent par le terme de fœtus papyracé.

La fréquence anormalement élevée de jumeaux macérés à la naissance observée dans les accouchements gémellaires MZ est probablement le résultat de cette concurrence embryonnaire, aggravée ou non par le dispositif circulatoire transfuseur-transfusé.

En admettant même que les conditions de la vie intra-utérine n'aient pas débilité et rendu ainsi plus vulnérables les jumeaux du couple monozygote, on peut supposer que les conditions particulières de leur délivrance, alors qu'ils sont encore plus ou moins solidaires l'un de l'autre avec leurs annexes communes, rendent l'accouchement plus difficile et plus dangereux.

Les autres raisons qui pourraient être évoquées (âge de la mère, causes pathologiques) ne paraissent pas très solides. Sur la population étudiée, nous avons pu vérifié, par acquit de conscience, que l'âge de la mère n'intervenait pas dans l'incidence de la prématurité et de la mortalité gémellaires. Quant aux causes d'ordre pathologique (telles que la syphilis à laquelle on pense quelquefois), que nous n'avons pas pu rechercher systématiquement, elles paraissent, d'après l'ensemble de la littérature sur cette question, peu probables et moins probables encore pour les jumeaux MZ que pour les DZ.

Les notions et les constats relatifs à la mortalité péri-natale, à la durée de gestation, au poids de naissance n'ont d'ailleurs jamais suscité de grandes controverses.

Certes, les chiffres varient souvent d'un auteur à l'autre ; mais c'est, de toute évidence, que d'un auteur à l'autre, les populations sont variables et aussi les critères suivant lesquels ces populations sont jaugées.

La durée de gestation, notamment, a donné lieu à des estimations très diverses : alors que Gernez et Omez, par exemple, ne trouvent dans leur population gémellaire que 14 % d'accouchements survenus à terme ; Yerushalmy et Sheear donnent de leur côté le chiffre de 70 % (1). D'après nos recherches personnelles, cette fréquence des accouchements à terme passe de 50 % à 20 % suivant que l'on prend comme critère de la maturité la dernière quinzaine ou les tout derniers jours du neuvième mois.

Cependant, quand il s'agit de déterminer la durée moyenne ou la durée la plus fréquente, la plupart des auteurs s'accordent pour la fixer aux environs de 8 mois et demi. Henri Vignes, qui a travaillé en 1925 sur une population comparable à la nôtre, estime que la fréquence maxima se situe pour les accouchements gémellaires (sans différenciation entre MZ et DZ) à 260-270 jours et pour les accouchements simples à 280-290 jours, soit une différence moyenne de 20 jours (2).

(1) GERNEZ (L.) et OMEZ (Y.), L'accouchement gémellaire, *Rev. Gyn. Obst. et Pédiatr.*, 1958, 916-941 ; YERUSHALMY (J.) et SHEEAR (S. E.), Studies on twins. *Human Biol.*, 1940, 12, 95-113.

(2) H. VIGNES compte le temps de gestation à partir de la date des dernières règles, ce qui surévalue légèrement ses moyennes, mais de la même façon pour les grossesses gémellaires et les grossesses simples. La différence de 20 jours qu'il obtient n'est donc pas affectée par cette marge d'erreur systématique. A propos des gestations multiples dans l'espèce humaine, *Compt. R. Soc. Biol.* (1925).

L'estimation du poids à la naissance, constat sans arbitraire sinon sans erreurs, est évidemment moins variable. La plupart des auteurs donnent des valeurs moyennes qui oscillent autour de 2,500 kg, donc en général légèrement supérieures aux nôtres. La différence entre leurs valeurs et les nôtres est de peu d'importance (1). Elle peut correspondre à une différence réelle dans la qualité des populations considérées. Elle provient certainement aussi, en partie, d'erreurs de sélection. Nous avons toujours pris bien soin de considérer un échantillon intégral, c'est-à-dire que nous avons pris le maximum de précautions pour qu'aucun jumeau, fût-il décédé dans les premiers jours, n'échappe à nos élaborations. Il est peu probable que tous les auteurs et en toutes circonstances aient pu procéder de cette façon.

Nous notons cependant un désaccord assez grave avec une élaboration due à O. von Verschuer, le généticien allemand que nous avons déjà cité à maintes reprises. Il s'agit de la comparaison entre le poids moyen des jumeaux MZ et celui des jumeaux DZ. En se basant sur les cas publiés par huit auteurs de langue allemande et sur ses propres recherches, il arrive à cette conclusion, inverse de la nôtre, que les jumeaux MZ pèsent en moyenne plus lourd à la naissance que les jumeaux DZ. Soit exactement pour l'ensemble des populations considérées, $2\,625\text{ g} \pm 570$ (MZ) contre $2\,400\text{ g} \pm 560$ (DZ). Dans l'impossibilité où nous sommes de remonter aux sources exactes de von Verschuer, il serait assez vain d'entreprendre une critique de ses résultats (2). Nous pouvons seulement suggérer qu'une erreur d'échantillonnage a joué dans les populations observées par les auteurs en question ou dans la sélection même des auteurs, telle qu'elle fut pratiquée par von Verschuer. L'addition de sources diverses comporte toujours ce risque d'erreur et mieux vaut donc, quand on n'est pas assuré de l'homogénéité de sources distinctes, se borner à l'examen attentif d'une seule. La comparaison entre deux catégories,

(1) Sur un total de 302 jumeaux DZ de couples unisexués (notre catégorie 4) Marie TISSERAND trouve, à peu près, les mêmes chiffres que nous. Pour les garçons un P.N. moyen de 2,575, pour les filles un P.N. moyen de 2,477, Recherches statistiques sur la croissance pondérale intra-utérine des jumeaux et sur les particularités de la présentation. *Sem. des Hôp.*, 1949, 20, 1-2. Les chiffres donnés par la plupart des auteurs (Silberstein, Rabinovitch, Hust, Dahlberg) sont du même ordre que les nôtres.

(2) Cité par GEDDA (L.), *Studio dei Gemelli*, p. 546.

ici les jumeaux MZ et les jumeaux DZ, n'est vraiment légitime que lorsqu'elle est faite au sein d'une même population.

Procédant suivant cette méthode, qui est aussi la nôtre, examinant ainsi la totalité des accouchements gémellaires survenus à la clinique de Lund pendant 30 années (soit exactement 497 couples, dont 76 MZ, 219 DZ de même sexe et 202 DZ bisexués), le biologiste suédois Essen-Möller parvient à la même constatation que nous : les jumeaux DZ sont en moyenne plus lourds que les jumeaux MZ (1).

L'infériorité pondérale des jumeaux MZ par rapport aux jumeaux DZ est d'ailleurs, comme nous l'avons vu, plus facile à expliquer que ne le serait le phénomène inverse, eu égard à ce que nous savons de la concurrence intra-utérine et des causes de la prématurité gémellaire.

Sur la nature de ces causes, sinon sur leur importance relative, il n'y a pas de désaccord possible.

De toute évidence c'est, suivant l'expression de Hoehne, une surcharge d'ordre mécanique et d'ordre clinique, la distension de l'utérus et l'action des toxines gravidiques qui provoquent l'expulsion anticipée (2). Ce n'est pas, dans ces conditions exceptionnelles, le léger dérèglement de l'organisme maternel qui doit nous étonner, mais au contraire sa marge étonnante d'adaptation, ses possibilités de régulation, puisque le poids d'une grossesse double atteint assez facilement 5 kg, et celui d'une grossesse triple une moyenne de 6 kg.

Expliquer la prématurité normale des jumeaux, c'est expliquer en même temps, dans une certaine mesure, l'insuffisance de leur développement somatique : les limites de « l'habitat » intra-utérin freinent, à partir d'une certaine charge, le développement des jumeaux. Ce freinage par constriction mécanique joue, d'ailleurs, un rôle régulateur dans le déroulement de la grossesse gémellaire, puisqu'en ralentissant l'augmentation de poids il retarde le moment de l'expulsion.

Ce facteur d'ordre mécanique n'est probablement pas le seul qui détermine l'insuffisance pondérale des jumeaux. C'est

(1) ESSEN-MÖLLER (E.), Ähneln sich zweifellige Zwillinge mehr als etnelige in Bezug auf Gewicht und Länge bei der Geburt ?, *Acta obst. et gyn. Scand.*, 1930, 9, 1-4.

(2) HOEHNE (O.), La gravidanza multipla e il parto multiplo, dans le *Trattato di Obstetricia*, de W. STOECKEL, 1922.

non seulement l'espace intra-utérin qui est limité, mais la nourriture maternelle.

Il est intéressant de constater que la concurrence vitale des jumeaux, leur limitation réciproque, ne semblent jouer qu'à partir du septième mois à un moment où la portée totale dépasse 3 kg. Jusqu'alors, le poids des jumeaux n'est pas inférieur au poids des embryons ordinaires.

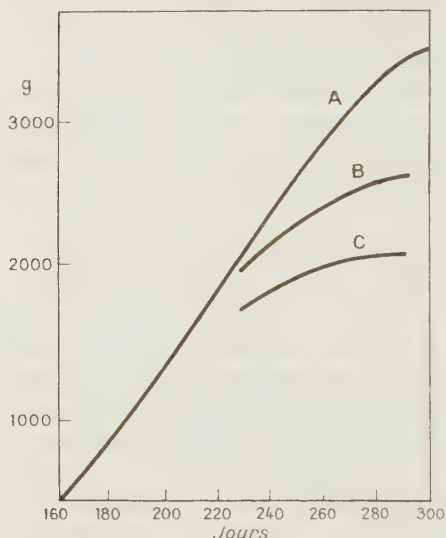


FIG. 4. — Evolution pondérale moyenne des enfants singuliers (A), des jumeaux (B) et des triplets (C) à partir du 160^e j. de gestation [d'après les données d'H. VIGNES].

Le seuil concurrentiel de 3 kg serait également valable d'après les observations de Vignes (fig. 4), pour les triplets, mais à un stade évidemment plus précoce de gestation. Une règle de proportionnalité pourrait alors être énoncée avec une assez grande rigueur : dans les grossesses multiples, le développement pondéral de chaque embryon se poursuit normalement jusqu'à ce que la portée totale atteigne le poids normal d'une grossesse

simple, soit environ 3 kg. Au seuil concurrentiel, le poids de l'embryon est donc de 1.500 kg dans une grossesse double, et il est atteint vers l'âge de 7 mois ; d'environ 1 kg dans une grossesse triple et il est atteint vers l'âge de 6 mois.

La gestation gémellaire se poursuit, opérant une sorte de compromis entre des exigences diverses. Le développement pondéral de chaque embryon est ralenti, mais les limites habituelles de la portée totale sont reculées et plus encore pour les grossesses triples que pour les grossesses doubles. A durée égale de gestation, le poids individuel de l'embryon est plus élevé dans une grossesse simple que dans une grossesse double et dans une grossesse double que dans une grossesse triple, mais

pour le poids total de la portée, c'est exactement l'inverse qu'on observe. Et l'expulsion se produit, en général, quand le poids a atteint respectivement 3,500 kg, 5 kg, 6 kg. Ainsi l'écart de prématurité, 20 jours pour les grossesses doubles, 30 jours pour les grossesses triples et l'insuffisance de poids sont beaucoup moins graves que ne le feraient prévoir les conditions d'une grossesse simple. Tout se passe pour une grossesse multiple, comme si l'organisme maternel multipliait ses ressources dans des proportions impossibles à atteindre pour une grossesse simple. Cette mobilisation ne parvient pas, dans la majorité des cas, à assurer une égalité parfaite des nouveau-nés jumeaux avec les nouveau-nés ordinaires, mais elle en approche d'une façon étonnante.

Les quelques documents que nous possédons sur les prématurés de 6 mois tendent à renforcer notre idée que chez les jumeaux identiques l'infériorité pondérale fait intervenir d'autres facteurs que la concurrence de poids et de nourriture. Au sixième mois de la gestation, le poids moyen des MZ est déjà, semble-t-il, inférieur à celui des DZ. C'est dire, en d'autres termes, que l'insuffisance pondérale se manifeste avant même que soit atteint le seuil concurrentiel défini par le poids global de la portée. Les conditions spéciales de vie dans des enveloppes communes et avec un placenta unique permettent-elles d'expliquer ces différences ? Nous pouvons le supposer sans être capables d'en administrer la preuve. Le physiologiste J.-M. Tanner, de l'Université de Londres, commentant dans une correspondance personnelle certains de mes constats formulait, très prudemment d'ailleurs, l'hypothèse suivant laquelle l'infériorité relative des jumeaux MZ tiendrait à une insuffisance de cytoplasme des deux œufs issus d'une seule cellule originelle. Avant même qu'interviennent la concurrence de nourriture et d'espace, le partage d'un milieu limité, l'affaiblissement des jumeaux identiques proviendrait du partage de leur substance initiale.

Aux causes strictement gémellaires de la prématurité et de l'insuffisance pondérale peuvent évidemment s'ajouter les causes ordinaires, observables dans les grossesses simples. D'abord l'état de fatigue de la gestante, ses conditions de travail. Les chiffres publiés, il y a un demi-siècle, par Pinard, sont sans doute d'une précision illusoire, mais ils marquent

des différences nettement significatives que des enquêtes plus récentes ont confirmées : il estimait la durée moyenne de la grossesse gémellaire à 269 jours si la femme se reposait dans les derniers mois, à 247 jours si elle travaillait jusqu'à la fin, alors que la durée moyenne de la grossesse simple était, dans les mêmes conditions, respectivement de 250 jours et de 230 jours.

Pour les grossesses simples les causes pathologiques des accouchements prématurés sont bien connues : toxémie, cardiopathies, infections aiguës, incompatibilité Rh, traitements divers et notamment traitement anti-syphilitique, etc. Deux statistiques récentes faites sur des prématurés à l'hôpital Baudelocque, l'une par le Dr Lacomme, l'autre par notre collaboratrice Irène Lézine, identifient pour 25 à 30 % des cas un facteur d'ordre pathologique (1).

La mortalité péri-natale, tout de même que la prématurité et l'insuffisance de poids auxquelles elle est d'ailleurs plus ou moins étroitement associée, n'a pas dans son ensemble la même explication pour la population gémellaire et pour la population générale. Si la liste des causes immédiates est pratiquement la même, la genèse et la fréquence de chacune de ces causes sont évidemment différentes pour les deux populations considérées, et même pour les trois populations si l'on distingue, comme nous l'avons fait, entre la population des jumeaux MZ et la population des jumeaux DZ.

Dans la majorité des cas, non gémellaires et gémellaires, la mortalité est associée à la vulnérabilité du nouveau-né, à sa débilité physique ; la fragilité crânienne du prématuré, ses difficultés respiratoires augmentent considérablement pour lui les risques de l'accouchement. Mais ces risques tiennent pour les jumeaux à leur condition même de jumeaux. Pour les non-jumeaux, ils sont exceptionnels et anormaux, souvent d'origine pathologique.

La morti-natalité opère ainsi une sélection variable par ses causes et par ses taux d'une population à l'autre, sélection dont on peut dire en gros qu'elle réduit la marge d'infériorité de la population gémellaire. Et cet effet de sélection est encore

(1) LACOMME, Les aspects obstétricaux de la prématurité, *L'Enfant*, 1953, 5, 159 ; LÉZINE (I.), Le développement psychomoteur des prématurés, *Études néonatales*, vol. VII, n° 1, 1-50.

renforcé par la mortalité de la période néo-natale toujours plus forte pour les jumeaux que pour les non-jumeaux.

Mais cette inégalité devant la mort n'assure pas l'égalité des survivants. Si les plus faibles ont été éliminés à la naissance ou dans les premiers jours de la vie, les jumeaux qui survivent et qui constitueront éventuellement des populations expérimentales pour les médecins, les biologistes et les psychologues n'ont pas, au départ, les mêmes caractéristiques que les enfants ordinaires. Ils présentent en général une moindre maturité, un poids plus faible. Et un certain nombre d'entre eux gardent les traces des traumatismes obstétricaux. Les causes et les taux de mortalité péri-natale chez les jumeaux nous laissent deviner la vulnérabilité de ceux qui restent.

Peut-on cependant espérer qu'une fois franchie cette période néo-natale particulièrement dangereuse où la majorité des jumeaux achèvent, hors de l'utérus, un développement qui appartient normalement aux conditions de vie intra-utérine, l'égalité s'établira avec les enfants venus à terme ? Peut-on penser que la population gémellaire prise dans son ensemble est alors « comparable » à la population générale ? Avant de répondre à cette question, avant de savoir ce que deviennent les inégalités natives inter-populations, nous devons compléter nos constats par l'examen des différences intra-couples.

En résumé, nous avons jusqu'alors constaté : une différence importante de la durée de gestation entre jumeaux et non-jumeaux, mais pas de différence sensible sur ce point entre jumeaux MZ et jumeaux DZ ; une différence du taux de mortalité péri-natale entre jumeaux et non-jumeaux, entre jumeaux MZ et jumeaux DZ. Quand la comparaison est faite pour les seuls accouchements venus à terme, on constate que les différences de poids s'amenuisent, mais subsistent entre les trois populations ; que, par contre, le taux de péri-mortalité des jumeaux DZ est réduit à la normale des non-jumeaux, alors que celui des jumeaux MZ est encore très élevé.

En conséquence de quoi nous pouvons conclure que ces trois populations présentent chacune à la naissance des caractéristiques qui lui sont propres ; et donc que les conditions de « comparabilité » ne sont pas remplies.

En conséquence de quoi, la ressemblance des jumeaux identiques tient ici, non seulement à leur hérédité commune,

mais aux conditions spéciales de leur vie intra-utérine, ce qui n'est pas habituellement pris en considération.

Dans notre seconde perspective, mais toujours au même niveau de l'ontogenèse, il s'agit de savoir si cette infériorité est la même pour les deux partenaires du couple ou, en d'autres termes, si les jumeaux identiques sont différents l'un de l'autre dès leur naissance.

DIFFÉRENCES DE POIDS INTRA-COUPLE

Il est évident que dans la comparaison de deux frères jumeaux la durée de gestation est rigoureusement égale. A condition que l'un des deux ne soit pas macéré ou papyracé, c'est-à-dire mort bien avant la naissance. A la seconde condition, s'il s'agit de jumeaux dizygotes, que l'hypothèse de superfétation soit exclue. Dans la comparaison des populations, ces deux conditions sont facilement remplies. Il faut évidemment, dans les élaborations statistiques, ne pas tenir compte des jumeaux macérés et papyracés. Et quant à la superfétation, ceux-là mêmes qui en admettent la possibilité la considèrent comme assez exceptionnelle pour qu'elle n'introduise pas dans les calculs une marge appréciable d'erreur.

Sur l'essentiel, tous les auteurs sont d'accord : à la naissance, les jumeaux identiques présentent des différences notables de poids.

L'opinion est assez répandue que ces différences sont même supérieures à celles qu'on observe chez les jumeaux dizygotes de même sexe. « Dans les gémellités bivitellines, écrit Apert, la différence de poids entre les deux jumeaux est en général minime (1). » C'est sans doute F. Schatz qui a soutenu cette opinion pour la première fois (1887) et on la retrouve avec d'intéressants commentaires dans l'œuvre de von Verschuer (2).

Par une statistique de tous les cas jusqu'alors publiés, l'auteur allemand trouve un écart moyen de 400 g pour les jumeaux MZ, de 360 g pour les jumeaux DZ de même sexe.

Nos propres élaborations ne confirment pas cette variabilité

(1) APERT (E.), *Les jumeaux*, Paris, 1923, p. 83 et suiv.

(2) SCHATZ (Fr.), Die Gefassverbindungen der Plazentarkreislaufe eineitger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen, *Arch. f. Gynik* (1887); VERSCHUER (O. von), Anthropologische Studien an ein und zweieiigen Zwillingen. *Zt. ind. Abst. u. Ver.*, 1925, 41, 115-119.

TABEAU 26

*Différences moyennes intra-couple des poids à la naissance pour la totalité des couples
(viables et mort-nés)
(Maternité Baudelocque)*

	De mères primipares				De mères multipares				Ensemble			
	<i>n</i> couple	PN couple	Diff.	$\frac{d}{PN}$	<i>n</i> couple	PN couple	Diff.	$\frac{d}{PN}$	<i>n</i> couple	PN couple	Diff.	$\frac{d}{PN}$
Catégorie 1 :												
Garçons	16	4 082	233	5,7	26	4 992	319	6,4	43	4 604	297	6,5
Filles	9	3 798	190	5	20	4 472	314	7	31	4 287	270	6,3
TOTAL	25	3 980	218	5,5	46	4 766	330	6,9	74	4 472	286	6,4
Catégorie 4 :												
Garçons	28	4 763	325	6,8	38	5 465	398	7,3	67	5 162	364	7,1
Filles	22	4 595	225	4,9	27	4 743	271	5,7	49	4 702	250	5,3
TOTAL	50	4 689	285	6,1	65	5 165	345	6,7	116	4 968	316	6,4
Catégorie 5	29	4 591	312	6,8	42	5 175	410	7,9	71	4 936	371	7,5
Catégories 1-4 :												
Garçons	44	4 515	296	6,6	64	5 273	376	7,1	110	4 944	338	6,8
Filles	31	4 363	215	4,9	47	4 627	289	6,2	80	4 537	258	5,7
TOTAL (1-4-5)	104	4 491	277	6,2	153	5 048	359	7,1	261	4 820	319	6,6

Dans ce tableau, comme dans les suivants, le rapport entre la différence (*d*) de PN et le PN est donné en %, c'est-à-dire selon la formule $\frac{PN}{100 d}$.

Il arrive que les effectifs de l'ensemble soient légèrement supérieurs à la somme des effectifs partiels : c'est que les cas sans indication sur la primiparité ont été compris dans les calculs d'ensemble.

TABLEAU 27

*Différences moyennes intra-couple des poids à la naissance
pour les couples dont les deux partenaires sont vivants*

	De mères primipares				De mères multipares				Ensemble			
	<i>n</i> couple	PN couple	Diff.	$\frac{d}{PN}$	<i>n</i> couple	PN couple	Diff.	$\frac{d}{PN}$	<i>n</i> couple	PN couple	Diff.	$\frac{d}{PN}$
Catégorie 1 :												
Garçons	11	4 419	201	4,5	25	5 029	345	6,9	36	4 766	295	6,2
Filles	9	3 798	190	5	17	4 573	249	5,4	26	4 495	228	5,1
TOTAL	20	4 140	196	4,7	42	4 819	304	6,3	62	4 652	267	5,7
Catégorie 4 :												
Garçons	25	4 814	308	6,4	36	5 501	394	7,2	62	5 213	352	6,8
Filles	21	4 714	221	4,7	25	4 860	284	5,8	46	4 813	255	5,3
TOTAL	46	4 768	268	5,6	61	5 239	349	6,7	108	5 047	311	6,2
Catégorie 5	27	4 667	333	7,1	40	5 230	367	7	67	5 003	354	7,1
Catégories 1-4 :												
Garçons	36	4 693	275	5,9	61	5 313	374	7	98	5 048	331	6,6
Filles	30	4 439	212	4,8	42	4 740	269	5,7	72	4 698	245	5,2
TOTAL (1-4-5)	93	4 604	271	5,9	143	5 117	341	6,7	237	4 932	307	6,2

plus grande des jumeaux identiques. Calculés sur nos populations totales (c'est-à-dire avec les mort-nés), les écarts moyens sont de 286 g pour les MZ, de 316 g pour les DZ (tableau 26) ; calculés pour les seuls couples, dont les deux partenaires sont vivants, les écarts tombent respectivement aux chiffres de 267 g et de 311 g (tableau 27).

Si l'on rapporte ces chiffres bruts au poids du couple, la différence intra-couple est exactement la même pour les MZ et les DZ : 6,4 %. Et si on ne considère que les couples où les deux jumeaux sont vivants, la différence est de 5,7 % pour les MZ et 6,2 % pour les DZ (tableaux 28 et 29).

TABLEAU 28

*Différences intra-couple des poids de naissance
en fonction du poids du couple (sans distinction de sexe)
(Maternité Baudelocque)*

	Inférieur à 3 kg		3 à 4 kg		4 à 5 kg		5 à 6 kg		Supérieur à 6 kg		Ensemble	
	V	Tot	V	Tot	V	Tot	V	Tot	V	Tot	V	Tot
Catégorie 1 :												
<i>n</i>	3	5	15	22	19	21	18	19	7	7	62	74
$\frac{d}{PN}$	6,7	6,7	6,4	8,5	4,9	5,1	5	5,3	7,9	7,9	5,7	6,4
Catégorie 4 :												
<i>n</i>	2	4	11	12	40	44	40	41	15	15	108	116
$\frac{d}{PN}$	1	4,5	6,3	5,7	6,1	6,5	5,6	5,8	7,7	7,7	6,2	6,4
Catégorie 5 :												
<i>n</i>	2	3	9	9	20	23	29	29	7	7	67	71
$\frac{d}{PN}$	0,9	1,8	5,9	5,9	7,3	9	7,1	7,1	5,2	5,2	7,1	7,5

V = couples où les partenaires sont viables.

Tot = totalité des couples (viables ou non).

D'ailleurs, quand on soumet à ce même calcul de pourcentages (rapport de la différence au poids du couple) les chiffres

publiés par von Verschuer, et selon lesquels, comme nous l'avons vu plus haut, le poids des jumeaux MZ est plus élevé que celui des DZ, leur plus grande variabilité disparaît. L'écart des poids est pratiquement le même : 7,6 % pour les MZ contre 7,5 % pour les DZ.

TABLEAU 29

*Différences intra-couple des poids de naissance
en fonction de la durée de gestation (sans distinction de sexe)
(Maternité Baudelocque)*

	Inférieur à 7 mois		7 à 8 mois		8 mois		8 mois 1/2		9 mois et plus		Ensemble	
	V	Tot	V	Tot	V	Tot	V	Tot	V	Tot	V	Tot
Catégorie 1 :												
<i>n</i>	4	6	10	12	17	20	13	14	18	21	62	74
$\frac{d}{PN}$	8,2	7,6	5,6	6	5,9	6,1	5,4	7,5	5,5	5,8	5,7	6,4
Catégorie 4 :												
<i>n</i>	2	2	19	22	23	24	30	33	34	35	108	116
$\frac{d}{PN}$	5,5	5,5	4,9	4,9	6,6	6,9	6,4	6,9	6,6	6,6	6,2	6,4
Catégorie 5 :												
<i>n</i>	2	3	9	10	18	18	9	9	29	30	67	71
$\frac{d}{PN}$	0,9	1,8	5,1	4,7	5,3	5,3	9,3	9,3	8,2	8,8	7,1	7,5

V = couples où les partenaires sont viables.

Tot = totalité des couples (viables ou non).

La comparaison des écarts bruts calculés sur l'ensemble de chacune des populations n'a, d'ailleurs, pas grand intérêt si l'on considère, d'une part, que ces écarts varient avec la durée de gestation et certaines caractéristiques de la gestante, son âge et le fait qu'elle est ou non primipare (tous facteurs plus ou moins dépendants l'un de l'autre) et, d'autre part, que ces facteurs qui déterminent ces écarts n'interviennent pas exactement de la même façon pour les deux types de géminité. Il faut aller plus loin dans l'analyse des chiffres et connaître, dans

la mesure du possible, les fluctuations des écarts au cours de l'embryogenèse si l'on veut comparer utilement la variabilité des jumeaux MZ à celle des jumeaux DZ.

F. Schatz a découvert ce fait important, ré-examiné longtemps plus tard par von Verschuër, que l'évolution pondérale n'est pas la même pour les deux types de jumeaux. Alors que chez les DZ l'écart de poids croît avec la croissance du fœtus, dit-il, chez les MZ l'écart maximum s'observe au milieu de la grossesse. Et von Verschuër, à la recherche de caractères héréditaires, croit observer le fait paradoxal que la discordance de poids et de taille est en moyenne plus forte chez les jumeaux identiques que chez les autres, que cette discordance est à son maximum au milieu de la grossesse chez les couples MZ, mais qu'elle tend à diminuer dans la seconde partie de la grossesse, alors que la discordance augmente graduellement pour les couples DZ.

Nos documents personnels sont limités, en fait, aux trois derniers mois de la gestation. Nous n'avons donc pas les moyens de contrôler ce que vaut cette notion d'un écart maximum de poids chez les MZ au cours du cinquième mois. Cependant, entre l'évolution des couples MZ et des couples DZ, nos chiffres dessinent une légère différence : *alors que le pourcentage qui traduit l'écart relatif des poids augmente pour les couples DZ, le pourcentage oscille, mais n'augmente ni ne diminue de façon significative pour les couples MZ* (tableaux 28 et 29). En somme, nos chiffres tendent à confirmer les affirmations de F. Schatz et von Verschuër pour l'évolution des couples DZ, mais non pour l'évolution des couples MZ.

L'explication que von Verschuër proposait au fait que nous ne retrouvons pas, à savoir l'égalisation progressive des jumeaux MZ dans les derniers mois de la gestation, sent d'ailleurs un peu trop son plaidoyer pour le primat de l'hérédité. Si, vers le milieu de la grossesse, la discordance des couples MZ est à son maximum, c'est sans doute, dit-il, que le déséquilibre de la circulation placentaire est alors très important. Mais, dans la seconde partie de la grossesse, les conditions d'une meilleure parité péristaltique s'établiraient entre les deux enfants et les facteurs d'identité génétique tendraient à dominer les facteurs différenciateurs du milieu. Ainsi, malgré une discordance moyenne assez considérable pour l'ensemble de la

population MZ, l'examen attentif de l'embryogenèse révélerait la puissance jamais abolie de l'hérédité.

Pour sauver, contre cette discordance gênante, le primat de l'hérédité, un autre auteur allemand de la même époque, A. Orgler, a tenté de faire intervenir la notion de « pénétrance » (1). Les différences de poids (et de taille) ne s'expliqueraient pas essentiellement par les influences péristaltiques, par le milieu concurrentiel de la vie intra-utérine, mais par des facteurs modificateurs génétiques, par ce que Timoféeff-Ressovsky a désigné sous le nom de milieu génotypique. L'insuffisance de la pénétrance expliquerait que le caractère « poids », déterminé héréditairement, se *manifesterait* avec moins de force pour l'un des jumeaux (2).

Cette application de la théorie génétique, dans un domaine où les facteurs du milieu sont tellement évidents, apparaît comme un jeu de l'esprit ; un jeu que son auteur n'a d'ailleurs pas poursuivi bien loin, ni bien longtemps. Il a déclaré lui-même qu'une théorie définitive des différences somatiques ne saurait être proposée.

Cependant, par acquit de conscience, nous avons voulu voir si nos moyennes ne masquaient pas deux types de couples chez les jumeaux identiques : ceux pour lesquels le déséquilibre circulatoire provoque un écart très important de poids ; ceux pour lesquels, en l'absence de déséquilibre circulatoire et autres facteurs mésologiques de discordance, le poids est quasi identique. Nous avons donc calculé la fréquence des couples pour lesquels l'écart est très faible (inférieur à 2 %) et la fréquence de ceux pour lesquels il est très élevé (supérieur à 20 %). Chez les jumeaux DZ comme chez les jumeaux MZ, à fin de comparaison. Or, nous constatons que la fréquence des écarts extrêmes est la même (environ 20 %) pour les deux populations. Ce qui ne doit pas être interprété comme la négation du facteur héréditaire commun et des facteurs mésologiques spéciaux de discordance chez les jumeaux MZ, mais comme le résultat d'une combinaison de ces deux catégories de facteurs, combinaison

(1) ORGLER (A.), Ueber Erbgleichheit einzeliger Zwillinge, *Med. Klin.*, 31, 541-543, 26 avril 1935.

(2) Selon la théorie et la terminologie de Timoféeff-Ressovsky, il semble d'ailleurs que le mécanisme invoqué par Orgler n'est pas la pénétrance, fréquence de manifestation du gène, mais l'*expressivité* qui est son degré de réalisation.

variable pour chaque couple, et d'une période à l'autre de la gestation.

Ce que nous reprochons à von Verschuer, c'est de construire sur une documentation disparate une interprétation tendancieuse. Quand on travaille sur une population homogène, quand on prend la précaution d'isoler les facteurs (tels que poids global et primiparité) et de calculer non pas les gains absolus, mais les taux relatifs de croissance, alors il n'est pas possible de conclure que les partenaires du couple MZ deviennent plus semblables l'un à l'autre au fur et à mesure qu'approche le terme de la gestation.

Mais il n'en reste pas moins certain, et en cela nous sommes bien d'accord avec von Verschuer, que les couples MZ ne se comportent pas de la même façon que les couples DZ. Il n'en reste pas moins probable que l'évolution des couples MZ, contrairement à celle des couples DZ, passe par des phases qualitativement différentes.

Dans les couples DZ, l'évolution des deux embryons paraît se dérouler de façon à peu près indépendante. Si le taux des écarts croît régulièrement, c'est sans doute que nous avons affaire à une relation où intervient l'inégalité héréditaire des deux jumeaux, les conditions de limitation réciproque jouant à peu près de même façon pour tous les deux.

Pour les couples MZ, tout se passe comme si l'évolution des deux embryons était solidaire et que les effets de la solidarité variaient suivant les conditions changeantes de la concurrence. Unis au même placenta, alimentés à une source unique, mais dans des positions inégalement favorables, leur solidarité entraîne à l'inégalité.

Ainsi, des causes différentes, sinon radicalement opposées, aboutiraient au même effet. Le même écart de poids traduirait l'inégalité héréditaire et l'indépendance de développement pour les couples DZ, la solidarité d'une origine commune et une concurrence vitale immédiate pour les couples MZ.

Mais, répétons-le, il est probable que les conditions de concurrence varient notablement pour les jumeaux MZ, tout au long de la grossesse ou du moins avec ses étapes essentielles. On peut supposer que, dans les toutes premières semaines, la concurrence n'existe guère, puis qu'elle apparaît et qu'elle s'aggrave rapidement quand le poids total et les besoins du

couple atteignent les limites de ce que donne habituellement l'organisme maternel ; qu'elle se stabilise ensuite ou même qu'elle peut diminuer grâce à une mobilisation nouvelle des ressources, à une adaptation de l'organisme maternel aux conditions exceptionnelles de la gémellité.

Il est d'ailleurs intéressant de noter que la mortalité périnatale est un peu plus fréquente dans les couples qui présentent les plus forts écarts de poids et ceci plus nettement pour les jumeaux MZ que pour les DZ. L'écart moyen de 6,4 % pour la population totale des MZ est réduit à 5,7 % quand on considère seulement les couples dont les deux partenaires sont vivants, alors que pour les jumeaux DZ la réduction est presque négligeable : de 6,4 % à 6,2 % (tableaux 28 et 29). Ces différences sont dues à la mort plus souvent constatée du jumeau de plus faible poids dans les couples MZ fortement discordants, même quand il s'agit de poids globaux relativement élevés. Ainsi, l'insuffisance pondérale d'un jumeau MZ, due non pas à un facteur d'hérédité et non pas seulement à une limitation d'espace (comme c'est le cas pour un jumeau DZ), mais aussi à un déséquilibre circulatoire, se traduit par une fragilité plus dangereuse.

Il est donc probable que la variabilité intra-couple ne procède pas du même déterminisme et qu'elle instaure des inégalités biologiques dont les qualités et les conséquences peuvent être différentes suivant qu'il s'agit de couples MZ ou de couples DZ.

Mais, quand bien même les causes ou les effets de cette variabilité seraient les mêmes pour les deux catégories de jumeaux, la discordance pondérale des couples MZ à la naissance administre la preuve que *l'identité héréditaire peut ne pas se traduire par l'identité des phénotypes*. Et le scandale que cela constitue pour la théorie classique des jumeaux serait encore plus flagrant si l'on admettait avec F. Schatz et von Verschuer que, de ce point de vue, les jumeaux d'un couple DZ se ressemblent plus entre eux que des jumeaux monozygotes.

Dans les commentaires qu'il consacre à cette question, question encore obscure, dit-il, Luigi Gedda reconnaît bien que ces discordances pondérales constituent, dans l'édifice de nos connaissances et de nos idées, une « exception » importante : les facteurs de ressemblance, d'hérédité, n'ont pas joué avec plus

de force pour les jumeaux identiques que pour les autres (1).

Il est alors nécessaire d'admettre, conclut Gedda, que « les forces de l'ambiance intra-utérine » sont beaucoup plus *actives* que les forces du milieu extra-utérin dans la constitution des phénotypes, qu'elles s'opposent avec une efficacité beaucoup plus grande à l'hérédité, « aux forces qui proviennent du génotype ».

L'idée de Gedda est peut-être exacte, mais elle s'exprime en des termes qui nous paraissent bien trop substantialistes. « Les forces », qu'elles soient d'ambiance ou d'hérédité, sont déterminées par tout un complexe de conditions et si, en moyenne et pour certains caractères, le milieu extra-utérin est moins « actif » que le milieu intra-utérin, il ne s'ensuit pas que cette vérité soit universelle, qu'elle s'applique pour tous les individus, dans toutes les situations, à tous les caractères. En conséquence de quoi, rien ne s'oppose *a priori* au fait que pour tel caractère, psychologique ou physiologique, deux jumeaux identiques ne se ressemblent pas et sans qu'on ait le droit de dire que leur dissemblance n'est qu'une apparence qui cache une ressemblance profonde mais inexprimée.

On dira encore que tel caractère, le poids par exemple, est plus sensible aux facteurs d'ambiance que tel autre caractère, comme la taille. Et ceci est exact qu'il s'agisse d'ambiance intra ou extra-utérine. (Les auteurs, qui ont étudié la taille à la naissance chez les jumeaux, ne sont d'ailleurs pas d'accord pour dire si elle est ou non une expression plus caractéristique de l'hérédité que le poids (2).)

Ceci est exact à condition de ne pas impliquer une hiérarchie dans laquelle le caractère plus sensible à l'ambiance serait d'ordre mineur, une sorte d'accident sans valeur essentielle pour définir l'individu qui le possède. A propos de ce développement pondéral, qui ne correspond pas aux espoirs d'une certaine métaphysique de l'hérédité, nous voyons combien serait fallacieuse l'opposition du génotype et du phénotype si elle aboutissait à considérer ce qui est comme moins important

(1) GEDDA (L.), *Studio dei Gemelli*, p. 542 à 571.

(2) Voir les opinions discordantes d'Essen-Möller et de Yang : ESSEN-MÖLLER (E.), *Ähneln sich zweieiige Zwillinge mehr als eineiige in Bezug auf Gewicht und Länge bei der Geburt ?*, *Act. obst. et gyn. Scand.*, 1930, 9, 1-4 ; YANG (I.), *Ueber die Bestimmung des Entwicklungsgrades neugeborener Zwillinge*, Thèse, Hambourg, 1935,

pour la définition biologique d'un individu que *ce qui aurait dû être*. Moins important parce que inessentiel du point de vue de l'hérédité.

Nous ne voulons pas, bien sûr, substituer à une métaphysique de l'hérédité une pure description des constats. Ce serait une attitude non moins stérile à brève échéance. Nous nous sommes déjà expliqués longuement à ce sujet. Il ne s'agit pas plus de nier l'existence de virtualités, bien que nous nous refusions à considérer l'hérédité comme une sorte d'inconscient de la biologie qui, en toutes circonstances, guiderait le déroulement des apparences et pourrait resurgir, de ci de là, à l'état pur. Des virtualités héréditaires existent bien, non seulement à travers les générations où les lois complexes de la dominance et de la récessivité peuvent les révéler, mais aussi dans l'ontogénèse. Elles existent en tant que facteurs physico-chimiques plus ou moins efficaces, aux effets plus ou moins variables. C'est dire que la notion de virtualité, pour l'hérédité, n'a pas le sens fort qu'on lui donne souvent dans le langage de la philosophie. L'hérédité ne contient pas en soi « toutes les conditions essentielles à son actualisation ». Le jeu des facteurs héréditaires dépend toujours d'un ensemble de conditions qu'ils déterminent partiellement, mais qui les dépasse. Dans la dialectique des genèses, la notion de virtualité entendue convenablement, ne doit d'ailleurs pas être réservée comme un privilège aux seuls facteurs héréditaires. Les facteurs du milieu, bénéfiques ou nocifs, eux aussi, et pour l'immense majorité d'entre eux, restent virtuels. Mais ici, comme pour l'hérédité, la virtualité des facteurs n'implique pas une pré-détermination de l'individu. L'œuvre de croissance n'est pas essentiellement d'*actualiser* des virtualités, mais de créer du nouveau avec des matériaux communs.

L'exemple du poids de naissance, tout prosaïque, est cependant privilégié. En effet, ce caractère somatique dépend sans doute beaucoup plus qu'aucun autre des facteurs d'ambiance. Ce serait déjà une raison suffisante pour qu'il nous intéresse. Il nous permet d'aborder nettement un problème d'intérêt majeur : les effets des facteurs d'ambiance s'évalouissent-ils pour laisser place aux forces de l'hérédité, ou bien subsistent-ils, et dans quelle mesure, de quelle façon, quand les conditions du milieu viennent à se modifier ?

Le degré de réalité d'un fait biologique n'est pas à la mesure de son origine héréditaire, mais à la mesure de sa stabilité, de ses conséquences, de sa plus ou moins grande pérennité. La hiérarchie des poids à la naissance va-t-elle marquer les individus dans leur ontogenèse, dans la constitution de leur individualité physique et mentale, durablement ? C'est ce que nous allons examiner dans les pages qui suivent.

L'exemple du poids de naissance est également privilégié du point de vue de notre critique de la méthode des jumeaux. Si l'on admet, et nous y sommes bien obligés par notre expérience de tous les jours, que le poids d'un individu dépend en partie de facteurs héréditaires, on est pour le moins étonné que des jumeaux d'hérédité identique se distinguent l'un de l'autre autant et peut-être plus que des frères ordinaires. A vrai dire, notre étonnement disparaît quand on comprend que, pour eux, la concurrence vitale différenciatrice est exceptionnellement dure.

Mais alors, ce fait comporte au moins deux enseignements. Tout d'abord que les parts relatives de l'hérédité et du milieu peuvent être variables pour un même caractère, pour la solution adaptative d'un même problème biologique, en fonction de l'ensemble des conditions où se trouve l'individu ; qu'il n'y a pas, comme nous l'avons déjà dit, de formule universelle qui fixe une fois pour toutes la proportion efficace de l'hérédité et de l'ambiance.

Et aussi que les rapports inter-individuels, déterminés par l'ambiance, peuvent la surdéterminer à leur tour. Nous ne voudrions pas fonder toute une philosophie du couple et des rapports inter-individuels sur la seule considération du déséquilibre circulatoire chez les jumeaux identiques. Mais nous croyons cependant que ce type de concurrence biologique s'apparente à d'autres concurrences beaucoup plus subtiles, beaucoup moins spectaculaires, que l'analogie de leurs mécanismes fondamentaux va assez loin. C'est, sans doute, une règle d'une portée très générale que *la concurrence accentue les différences*, crée et aggrave les hiérarchies. Et d'autant plus fortement que le terrain de cette concurrence est plus étroit. Dans l'univers fermé du couple, la concurrence des jumeaux identiques est à son maximum. Pourtant, au départ, ils étaient un seul et même être. Quand leur séparation est accomplie,

leurs chances héréditaires sont parfaitement égales. Mais il suffit sans doute d'un rien, de quelques gouttes de sang, de quelques fractions de millimètre dans le calibre d'une veine, d'une différence infime que notre ignorance attribue au hasard, pour que l'équilibre soit rompu, pour que la hiérarchie s'installe et s'aggrave, pour que la « loi » du milieu prime la loi de l'hérédité. *La solidarité gémellaire, issue d'une identité parfaite, devient alors la condition permanente de leur discordance, de leur conflit qui peut aboutir à l'élimination, à la mort d'un des partenaires.*

Mais au terme de cette discussion sur les écarts de poids, nous ne devons pas oublier ce qui est apparu par la comparaison des moyennes de poids. Nous avons conclu en disant que l'infériorité pondérale à la naissance donne à la population gémellaire MZ une caractéristique qui lui est propre, confère plus ou moins aux jumeaux identiques un facteur commun de ressemblance qui n'appartient pas à l'hérédité. Il n'y a pas de contradiction avec les conclusions auxquelles nous aboutissons maintenant. Au niveau d'infériorité pondérale, qui est leur facteur commun, les jumeaux identiques se différencient entre eux autant que les jumeaux non identiques, autant que des enfants ordinaires.

La solidarité gémellaire dont nous parlions tout à l'heure est génératrice à la fois de la ressemblance et de la discordance. Il est bien évident que c'est l'une ou l'autre qui apparaît suivant le système de relations, les termes de comparaison qu'on adopte : d'une part, la comparaison de populations ; d'autre part, la comparaison interne au couple. Confondre les deux points de vue c'est, sans doute, se condamner à ne rien comprendre au fait pourtant banal qu'un même individu, pour un même trait, peut en même temps ressembler et ne pas ressembler à un autre individu. Que tout être, en somme, est différent de ses semblables.

Nous ne devons pas oublier enfin que les écarts de poids ont une genèse et une signification différente suivant qu'il s'agit de jumeaux MZ, de jumeaux DZ unisexués, de jumeaux de sexes différents, enfin d'enfants ordinaires, comparés au hasard. Ceci est encore à placer sous la rubrique des caractéristiques de milieu propres à chacune des populations considérées.

*COURBES DE CROISSANCE PONDÉRALE
ET HANDICAP A LA NAISSANCE*

Au début de ce chapitre, nous faisons remarquer que la thèse optimiste suivant laquelle l'infériorité des jumeaux à la naissance est rapidement effacée pouvait être défendue non seulement par les partisans de l'hérédité, mais également par des auteurs qui affirment le primat du milieu, puisque aussi bien, peut-on dire, ce qu'un milieu a endommagé, un nouveau milieu peut le réparer. Pour être tout à fait exact, il faut cependant préciser que si l'on classe tous les auteurs en optimistes et en pessimistes, suivant l'opinion qu'ils ont sur cette question, les partisans de l'hérédité sont toujours des optimistes, alors que les pessimistes ne se rencontrent guère, nous semble-t-il, que dans les rangs de ceux qui veulent réduire les pouvoirs de l'hérédité.

Ici, comme partout ailleurs, la récolte des faits est souvent marquée par l'opinion de l'auteur, par son besoin d'illustration. Pourtant, c'est moins sur la récolte elle-même que sur son utilisation que le désaccord est patent. Parmi les chercheurs sérieux, il n'en est aucun, fût-il tout à fait persuadé du primat de l'hérédité, qui ne reconnaisse le maintien de l'infériorité gémellaire pendant une période plus ou moins longue de la petite enfance. Mais, selon le degré d'optimisme ou de pessimisme, les causes et les conséquences de cette infériorité persistante sont jugées très différemment.

Nous commencerons par l'exposé des données dont nous connaissons exactement l'origine : nos propres constats et ceux de notre collaboratrice, Irène Lézine.

Nous limiterons l'étude de l'ontogenèse somatique au seul aspect de la croissance pondérale dans ses rapports avec l'insuffisance de poids à la naissance. De tous les documents dont nous disposons, pour les jumeaux comme pour les groupes de contrôle, le poids à la naissance est, nous l'avons déjà dit, le plus exact et aussi le plus régulièrement enregistré. Ce sont les premières raisons qui nous ont conduit à l'utiliser, de préférence à d'autres indices d'immaturité, de préférence à la stature, pour étudier les effets du handicap à la naissance sur le développement ultérieur de l'enfant. Une autre raison est que la croissance pondérale apparaît comme un des secteurs

du développement somatique le plus sensible aux influences variables ou permanentes du milieu, beaucoup plus à tous les âges que la croissance de taille, et donc, pour cette étude, un secteur privilégié.

Comme nous l'avons déjà souligné, les populations dont nous avons pu étudier la croissance ne sont pas celles sur lesquelles nous avons précédemment analysé les caractéristiques de naissance. Il nous fallait, pour connaître ces caractéristiques, considérer un « échantillon intégral » sans sélection. Et c'est ce que nous avons obtenu en relevant sur les registres de la Maternité Baudelocque la totalité des naissances gémellaires survenues pendant cinq années.

Les populations sur lesquelles nous allons étudier maintenant les courbes de croissance pondérale et ultérieurement les courbes de croissance mentale sont le résultat d'une sélection, du fait même qu'elles ont été recrutées, puis mobilisées, pour la plupart d'entre elles, à plusieurs reprises.

Mais si nos populations expérimentales sont sensiblement différentes des populations « intégrales » de la Maternité, les variables que nous avons à étudier jouent évidemment de la même façon chez les unes et chez les autres. Par exemple, l'évolution des jumeaux qui pèsent 2 kg à la naissance sera la même, que ces jumeaux soient pris dans telle population ou dans telle autre. La seule chose qui nous soit interdite, c'est d'utiliser la *moyenne* de nos populations expérimentales aux différentes étapes de la croissance comme une valeur, même approximative, des populations intégrales.

Nos populations expérimentales sont d'origines diverses. Elles sont au nombre de cinq. Les trois premières proviennent de la Maternité Baudelocque et des recherches personnelles de nos collaboratrices : une population d'enfants non jumeaux recrutée spécialement pour leur prématurité, une population d'enfants non jumeaux nés à terme, une population de jumeaux extraits à peu près au hasard de la population gémellaire générale (1).

L'ensemble de 55 triplets, dont nous avons donné précé-

(1) Les populations de prématurés (jumeaux et non-jumeaux) ont été examinées par notre collaboratrice Irène Lézine à l'hôpital Baudelocque. Nous tenons à exprimer ici nos remerciements au D^r Minkowski, directeur de la consultation des prématurés à l'hôpital Baudelocque.

demment les caractéristiques à la naissance, constitue notre quatrième population d'expérience.

Enfin, la cinquième population a été constituée au moyen de notre questionnaire « jumeaux ». Les renseignements dont nous disposons ici sont les moins sûrs de tous : ce sont, dans la plupart des cas, des témoignages, non des constats. Mais alors que l'étude longitudinale des quatre autres populations ne nous renseigne que sur les deux premières années de la vie, les réponses au questionnaire nous permettent d'établir des jalons tout au long de l'enfance.

Sur toutes ces populations, nous avons examiné à la fois l'évolution pondérale et l'évolution des différences de poids, avec référence constante aux caractéristiques de la naissance. Les tableaux 30 à 34 donnent l'essentiel de nos observations.

1) On constate d'après les populations non gémellaires, les seules pour lesquelles nous ayons l'indication exacte de prématurité, qu'au 9^e mois de l'âge « conceptionnel » les prématurés, comparés aux enfants nés à terme, présentent une infériorité notable de poids (tableau 30). C'est une infériorité qu'ils ont acquise pendant le temps de leur vie extra-utérine prématurée puisque à la naissance ils avaient un poids normal pour leur durée de gestation. Ce retard est comblé petit à petit et il a à peu près disparu au 21^e mois de l'âge « conceptionnel », *sauf pour les prématurés de 6 mois* (1).

En d'autres termes, sauf pour les prématurés de 6 mois, les prématurés ont à peu près le poids correspondant à leur âge « conceptionnel » (21 mois) : pour un même âge « légal », ils ont donc un poids inférieur aux enfants nés à terme puisque, en fait, ils sont plus jeunes que ceux-ci d'un mois ou deux.

Le retard de croissance observé à la naissance est donc comblé petit à petit, mais pour les enfants dont la prématurité n'excède pas deux mois et dont le poids à la naissance n'est guère inférieur à 2 kg. Les enfants plus gravement prématurés, dont le poids à la naissance était pourtant normal eu égard à la durée de gestation, présentent un rythme de croissance bien au-dessous de la moyenne. Le retard constaté au 9^e mois de

(1) Par âge « conceptionnel » nous entendons évidemment l'âge compté à partir de la conception.

TABLEAU 30

*Comparaison des croissances pondérales d'enfants à terme et d'enfants prématurés
d'une population non gémellaire*
(d'après les données recueillies par I. Lézine)

A) POPULATION DES FILLES

	Age de conception en mois									
	6	7	8	9	12	15	18	21		
Enfants à terme ($n = 150$) :										
Age légal				0	3	6	9	12		
Poids moyen				3,200	5,377	7,110	8,439	9,225		
Prématurés de 8 mois ($n = 71$) :										
Age légal			0	1	4	7	10	13		
Poids moyen			2,160	2,860	5,050	6,830	7,600	8,900		
Q.D.P.				90 %	95,8 %	96,6 %	88,8 %	96,2 %		
Prématurés de 7 mois ($n = 72$) :										
Age légal		0	1	2	5	8	11	14		
Poids moyen		1,804		2,731	5,110	6,720	7,531	8,700		
Q.D.P.				85 %	96 %	91 %	88 %	95 %		
Prématurés de 6 mois ($n = 41$) :										
Age légal	0	1	2	3	6	9	12	15		
Poids moyen	1,401			2,865	5,052	6,005	7,366	8,337		
Q.D.P.				90 %	96 %	86,6 %	86 %	84 %		

TABLEAU 30 (suite)

B) POPULATION DES GARÇONS

	Age de conception en mois							
	6	7	8	9	12	15	18	21
Enfants à terme ($n = 145$) :								
Age légal				0	3	6	9	12
Poids moyen				3,300	5,843	7,671	8,953	9,835
Prématurés de 8 mois ($n = 41$) :								
Age légal			0	1	4	7	10	13
Poids moyen			2,210	2,880	5,100	7,140	8,960	9,450
Q.D.P.				88 %	92 %	93 %	100 %	98 %
Prématurés de 7 mois ($n = 77$) :								
Age légal		0	1	2	5	8	11	14
Poids moyen		1,987		3,260	6,056	7,677	8,614	9,425
Q.D.P.				98 %	102 %	100 %	97 %	97 %
Prématurés de 6 mois ($n = 40$) :								
Age légal	0	1	2	3	6	9	12	15
Poids moyen	1,442			3,049	5,253	7,050	7,560	8,200
Q.D.P.				93 %	93 %	93 %	82 %	77 %

N. B. Le quotient de développement pondéral (Q.D.P.) est le rapport entre le poids moyen de la catégorie de prématurés considérée et le poids moyen de la population d'enfants à terme, à *âge conceptionnel égal*.

la conception paraît même s'aggraver ultérieurement. Le « quotient des poids » rectifié (c'est-à-dire calculé à âge de conception égal), était au 9^e mois à peu près le même que celui des moins graves prématurités (aux environs de 0,90), mais il baisse graduellement pour tomber aux environs de 0,80 au 21^e mois. En d'autres termes, si l'on considère non plus l'âge conceptionnel, mais l'âge légal, l'enfant né avec une prématurité de 3 mois présente à l'âge de 15 mois un développement pondéral comparable à un enfant de 7-8 mois, soit un quotient d'âge pondéral (non rectifié) de 0,50. Tout se passe comme s'il existait un seuil de prématurité, et peut-être aussi d'insuffisance pondérale, au-dessus duquel la vitesse de croissance se rétablit normalement, après une brève période de ralentissement, mais au-dessous duquel cette vitesse est irrémédiablement diminuée, réalisant ainsi une véritable débilité d'évolution, au moins dans les limites de l'observation présente et pour la majorité des enfants (1).

2) Faute de renseignements précis et complets sur la prématurité de nos populations gémellaires (jumeaux et triplets), nous avons établi la comparaison de leurs croissances pondérales sur la seule indication du poids à la naissance.

Le tableau 31, relatif à la croissance pondérale des triplets, présente cet intérêt particulier de *dissocier*, dans une même portée deux jumeaux du même sexe (qui peuvent être monozygotes ou dizygotes) d'un troisième jumeau de sexe différent (2).

En examinant les poids à la naissance de ces triplets, nous avons noté le fait que la fille jumelée avec deux garçons est nettement plus lourde que ses frères, plus lourde aussi que le garçon qui se trouve dans une situation symétrique (jumelé avec deux filles). Ce constat suggère un effet *free-martin*, un mécanisme endocrinien de masculinisation de la fille par sa

(1) Dans deux articles récents, Mme S. Saint-Anne Dargassies a bien mis en évidence les particularités de l'évolution du prématuré de six mois. Elle souligne que pour ce prématuré grave, le retard s'affirme à l'approche du stade cortical. Le retard (neurologique, ou affectif ou global) est inapparent au cours du premier trimestre de la vie et parfois au delà. Il faut en effet, dit-elle, que « les structures nerveuses soient élaborées et que le cortex devienne fonctionnel pour qu'une souffrance cérébrale, quelle qu'elle soit puisse se manifester », in *Études néo-natales. La maturation neurologique du prématuré*, 1955, 4, 70-177 ; *A propos d'un enfant né au 6^e mois de gestation*, 1957, 6, 11-24.

(2) Nous avons déjà dit, précédemment, que les enseignements fournis par cette population de triplets exceptionnellement importante auraient été encore beaucoup plus riches si les enquêteurs avaient pris le soin de relever les diagnostics d'identité.

cohabitation intra-utérine avec deux garçons. On constate dans la comparaison des courbes de croissance que la supériorité pondérale de ces filles se maintient jusqu'au 18^e mois, limite chronologique de notre information.

TABLEAU 31

Croissance pondérale des triplets, de la naissance à 18 mois
Âge légal (vie extra-utérine)

		Naissance		6 mois		12 mois		18 mois	
		Poids moyen (en kg)	Q.P.	Poids moyen (en kg)	Q.P.	Poids moyen (en kg)	Q.P.	Poids moyen (en kg)	Q.P.
Garçons	G G G ...	2,137 (27)	84	6,073 (26)	82	8,436 (17)	81	9,900 (11)	78
	G G (F) .	2,097 (38)	83	5,770 (29)	80	7,890 (18)	76	9,590 (14)	74
	G (FF) .	2,186 (14)	84	5,795 (11)	80	7,925 (10)	76	9,942 (8)	80
Filles	F F F ...	1,965 (39)	84	5,564 (32)	84	7,426 (23)	75	9,146 (14)	76
	F F (G) .	1,938 (28)	84	5,427 (21)	80	7,589 (18)	76	9,457 (15)	81
	F (GG) .	2,279 (19)	88	5,853 (15)	86	8,252 (10)	84	9,793 (7)	92

Les chiffres entre parenthèses donnent les effectifs.

Le tableau 32 établit la comparaison des croissances pondérales des triplets, des jumeaux et des enfants de la population générale ; et respectivement pour cinq degrés de poids à la naissance. On constate d'abord, pour toutes nos populations, que le déficit de poids à la naissance se comble partiellement, petit à petit, sauf pour la catégorie des enfants les moins lourds (P.N. inférieurs à 1,500 kg). Pour ceux-ci, le poids à l'âge de 18 mois correspond à peu près au poids normal d'un enfant de 9 mois. Soit un quotient d'âge pondéral de 0,50. Cette constatation confirme donc, pour toutes nos populations de jumeaux comme pour la population générale, ce que nous avons trouvé à partir des durées de gestation (tableau 30).

TABLEAU 32

Comparaison de la croissance pondérale, de la naissance à deux ans en fonction du poids de naissance chez des triplets, des jumeaux MZ, des jumeaux DZ et des non-jumeaux (étude longitudinale)

Poids à la naissance	Age légal							
	0	3 mois	6 mois	9 mois	12 mois	15 mois	18 mois	24 mois
Inférieur à 1,500 kg :								
Triplets	1 258 (12)		4 815 (11)		6 420 (5)		8 178 (5)	9 400 (1)
Jumeaux MZ	1 090 (1)	2 190 (1)	4 960 (1)	6 140 (1)	7 080 (1)	7 560 (1)		8 895 (4)
Jumeaux DZ	1 191 (6)	2 344 (4)	4 517 (4)	5 493 (3)	6 814 (5)			9 700
Population générale	1 250							
De 1,500 à 2 kg :								
Triplets	1 683 (57)		5 306 (42)		7 343 (36)			
Jumeaux MZ	1 866 (3)	3 542 (3)	6 072 (3)	8 210 (3)	9 223 (3)	8 900 (1)	9 033 (27)	11 500 (2)
Jumeaux DZ	1 810 (9)	3 870 (4)	6 205 (4)	7 960 (4)	7 970 (5)			
Population générale	1 804		5 500	7 000	7 000	9 000		11 000
De 2 à 2,500 kg :								
Triplets	2 184 (62)		5 910 (52)		8 050 (39)			
Jumeaux MZ	2 377 (6)	4 704 (4)	6 650 (2)	8 710 (2)	10 164 (5)	11 410 (3)	10 960 (1)	12 133 (3)
Jumeaux DZ	2 218 (16)	4 561 (15)	6 196 (15)	7 191 (7)	8 316 (15)	8 820 (10)	8 933 (6)	10 750 (14)
Population générale	2 160		6 500	7 200	8 500			11 250
De 2,500 à 3 kg :								
Triplets	2 600 (20)		6 469 (18)		8 741 (11)		10 436 (7)	
Jumeaux MZ	2 683 (13)	5 120 (4)	6 767 (6)	8 214 (5)	9 338 (8)	10 423 (3)	10 573 (7)	12 584 (7)
Jumeaux DZ	2 696 (19)	5 075 (17)	6 734 (10)	8 033 (12)	8 923 (12)	10 333 (3)	10 000 (4)	11 060 (8)
Population générale	2 600		6 600		8 750		10 800	11 630
Egal et supérieur à 3 kg :								
Triplets	3 172 (9)		6 750 (8)		9 680 (5)		11 633 (3)	12 250 (2)
Jumeaux MZ	3 284 (5)		7 075 (4)		9 893 (4)			11 232 (7)
Jumeaux DZ	3 357 (16)	5 302 (12)	6 927 (9)	7 922 (9)	9 028 (10)			
Population générale	3 250	5 610	7 390	8 696	9 530		11 830	12 450

Les chiffres entre parenthèses indiquent les effectifs, variables d'un examen à l'autre. Pour la population générale les effectifs sont de 637 individus.

L'examen des chiffres relatifs aux jumeaux paraît nous révéler une vitesse de croissance sensiblement plus rapide chez les monozygotes que chez les dizygotes (pour les triplets, cet examen n'est pas possible, faute de diagnostic d'identité). Les effectifs sont trop faibles pour que la différence soit significative à tous les niveaux de poids, mais elle apparaît bien, sans exception, à tous les niveaux. Si cette différence du rythme de croissance existe vraiment, elle signifierait que la récupération est plus rapide chez les jumeaux MZ que chez les jumeaux DZ, elle apporterait la preuve que l'insuffisance de poids des jumeaux MZ, à la naissance, n'est pas exactement de même nature que l'insuffisance de poids des jumeaux DZ.

L'insuffisance de poids chez les enfants non jumeaux n'ayant pas, de toute évidence, le même déterminisme que chez les jumeaux, nous nous attendions à trouver des rythmes différents de développement et, pour tout dire, une récupération plus rapide chez les jumeaux. Nos chiffres ne confirment pas nettement cette prévision. Il faudrait donc penser que c'est moins le degré de prématurité lui-même que l'insuffisance de poids qui crée une infériorisation du développement.

3) Si l'on considère maintenant l'évolution des différences de poids intra-gémellaires, différences entre les partenaires d'un même couple, différences entre les triplets d'un même trio, on constate d'abord que la hiérarchie pondérale se maintient dans la majorité des cas. Les tableaux 33 et 34 indiquent qu'à l'âge de deux ans, 75 % des couples de jumeaux ont maintenu leur hiérarchie (12 couples sur un total de 16) et qu'à l'âge de 18 mois, il en est de même pour les triplets comparés *deux à deux*. En d'autres termes, les chances sont environ de trois contre une pour que le jumeau le plus lourd à la naissance soit encore le plus lourd à l'âge de deux ans (1).

Si, pour les triplets, nous considérons le classement de chaque enfant par rapport à ses deux frères ou sœurs, nous constatons qu'à l'âge d'un an, 24 enfants ont conservé leur rang de naissance, qu'un seul, de plus léger, est devenu le plus lourd

(1) Pour notre population d'enfants non jumeaux (population du C.I.E., étudiée par Mme A.-M. Filliozat), la corrélation (ρ) est de 0,40 entre le poids de naissance et le poids à l'âge de deux ans. Pour la population (26 enfants) étudiée par ma collaboratrice Odette Brunet la corrélation (ρ) est de 0,56 entre le poids de naissance et le poids à l'âge de trois ans et, en tenant compte du sexe, de 0,38 pour les garçons (15 sujets) et de 0,83 pour les filles.

de son groupe, qu'un seul, de plus lourd est devenu le plus léger. Entre le classement des poids à la naissance et le classement à l'âge d'un an, la corrélation (rapport de contingence) est de 0,70. La proportion de triplets ayant conservé leur rang de naissance à l'âge de 18 mois est pratiquement le même qu'à l'âge d'un an. Si nous n'avons pas cru utile alors de calculer la corrélation, c'est que les effectifs de triplets ayant atteint cet âge au moment de notre élaboration étaient trop faibles.

Pour les jumeaux, comme pour les triplets, les différences de poids intra-couple augmentent, en valeur absolue, avec l'âge. En valeur relative ($d : p$), elles restent à peu près ce qu'elles étaient à la naissance (environ 5 %).

TABLEAU 33

*Maintien de la différence initiale de poids
chez 21 couples de jumeaux de même sexe*

	Age légal											
	3 mois		6 mois		9 mois		12 mois		18 mois		24 mois	
	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
Catégorie 1 :												
Garçons .	3		3	1	2		3	2	1	1		
Filles ...	2		2	1	1		2	1	1		4	1
Catégorie 4 :												
Garçons .	8	2	6	1	1	1	5	2	6		6	1
Filles....	4	2	5	2	3	2	3	2	1		2	2
TOTAUX .	17	4	16	5	7	3	13	7	9	1	12	4
%	81	19	76	24			65	35			75	25

+ Différence de poids du même sens qu'à la naissance ;

— Suppression ou inversion de la différence constatée à la naissance.

Les différences d'effectifs aux âges successifs tiennent en fait que tous les couples n'ont pas été examinés à tous les âges.

La discordance des jumeaux identiques ne s'amenuise donc pas, comme on aurait pu l'espérer en comptant sur l'intervention des facteurs d'hérédité. Elle reste aussi importante, semble-t-il, que celle qu'on observe chez les jumeaux dizygotes.

Ces différences inter-gémellaires, calculées à divers âges de

TABLEAU 34

*Maintien de la différence initiale de poids
chez des triplets de même sexe*

	Age légal					
	6 mois		12 mois		18 mois	
	Ordre initial maintenu	Non maintenu	Ordre initial maintenu	Non maintenu	Ordre initial maintenu	Non maintenu
GG (F) ..	11	3	5	3	3	3
FF (G) ..	6	4	6	2	5	1
G GG	18	5	16	2	9	1
FFF.....	23	8	12	8	8	4
TOTAUX	58	20	39	15	25	9
%...	74	26	72	28	74	26

TABLEAU 34 bis

*Rapport de contingence entre le classement selon le P.N.
et le classement selon les poids à l'âge d'un an
chez des triplets de même sexe*

Poids de naissance		A B C		
Poids à un an	A	8	5	1
	B	5	6	3
	C	1	3	10

Nombre de trio : 14.
Triplets dont le rang n'a pas varié : $24/42 = 57\%$.
 $r = 0.69$.

A, le plus lourd ; B, poids intermédiaire ; C, le moins lourd.

l'évolution, n'ont d'ailleurs pas pour seule origine les différences calculées à la naissance. Pour un certain nombre de couples (environ 25 %, comme nous l'avons vu précédemment), le rapport de poids s'est inversé. Mais nous pouvons aussi calculer l'évolution des différences, leurs valeurs et leurs taux de façon algébrique, c'est-à-dire en comptant positivement les écarts

qui ont même sens qu'à la naissance et négativement les écarts qui ont un sens inverse. Les chiffres ainsi obtenus sont évidemment plus faibles, mais ils marquent bien que l'inégalité de la naissance pèse encore de façon appréciable dans l'inégalité observée deux ans plus tard. D'ailleurs, les tableaux 33 et 34, relatifs aux pourcentages des différences maintenues dans l'ordre de naissance, nous l'indiquaient déjà *grosso modo*.

Les renseignements donnés par le millier de couples qui ont répondu à notre enquête, tendent à prouver que les différences constatées dans la petite enfance se maintiennent à l'âge adulte. On compte 70 % de couples pour lesquels le partenaire le plus lourd à la naissance l'est encore à l'âge de vingt ans. Et aussi bien dans les cas de jumeaux MZ que de jumeaux DZ. Mais notre population gémellaire est trop hétérogène pour nous permettre d'apprécier chez nos jumeaux adultes une éventuelle insuffisance pondérale par rapport à la population générale.

Dans une recherche récente, portant sur une très importante population d'hommes âgés de 20 ans, le biologiste suédois Ingvar Alm a trouvé les moyennes de 1,728 m et 64 kg pour les individus non jumeaux nés prématurément (759 cas), de 1,729 m et 65 kg pour les jumeaux nés prématurément (240 cas), alors que les moyennes du groupe contrôle (non-jumeaux nés à terme) sont, pour le même âge, de 1,756 m et 67 kg (981 cas) (1).

Quant à la discordance brute elle est nette, incontestable et presque aussi forte à tous les âges, pour les jumeaux MZ et pour les jumeaux DZ.

Bref, malgré les lacunes et les imperfections de notre documentation, nous pouvons en toute sûreté formuler quelques conclusions générales.

Comme on pouvait s'y attendre, les différences *originelles* de poids s'amenuisent : les différences entre populations beaucoup plus d'ailleurs que les différences entre partenaires d'un même couple. Prenons bien garde de ne pas oublier que nous considérons ici l'amenuisement des différences *originelles*, l'ordre d'inégalité tel qu'il est à la naissance. Il est bien clair, notamment, que la différence intra-couple pourrait ne pas

(1) ALM (I.), The long-term prognosis for prematurely born children *Acta Paediat.*, Stockholm, 1953, Suppl. 94, I, 116.

changer, en valeur absolue, de la naissance à l'âge d'un an, alors que le sens en serait inversé : le plus lourd des jumeaux étant devenu le plus léger. La différence originelle aurait évidemment disparu, alors que l'écart entre les deux jumeaux serait resté le même.

Les différences originelles tendent donc à diminuer, mais on peut supposer, d'après les renseignements que nous possédons, qu'elles ne disparaissent jamais complètement. Il s'agit, bien entendu, d'une tendance moyenne, d'une vérité d'ordre purement statistique. Nombreux sont les jumeaux qui rattrapent et dépassent même le poids moyen d'enfants ordinaires. Nombreux sont les couples où s'inverse l'inégalité pondérale de la naissance. C'est à l'échelle d'une population suffisamment nombreuse, et pour le couple en termes de probabilité, qu'il faut penser cette persistance de l'inégalité et la réduction graduelle de cette inégalité.

Il est net, d'ailleurs, que la persistance du handicap initial est d'autant plus longue, sa réduction d'autant plus lente que le handicap initial était lui-même plus grave.

La persistance de l'insuffisance pondérale, qu'elle soit ou non associée à la prématurité, n'est pas propre aux jumeaux. C'est, semble-t-il, une loi générale du développement somatique. Si le poids moyen des jumeaux et des triplets est, à l'âge d'un an, sensiblement inférieur à celui de la population générale, cela n'est pas à imputer à la gémellité en tant que telle, mais au fait de la prématurité et de l'infériorité initiale. L'hypothèse de Tanner, suivant laquelle l'infériorité du taux de croissance des jumeaux tiendrait à leur relative pauvreté de cytoplasme, ne peut être soumise, dans l'état actuel de nos connaissances, pas plus à une réfutation qu'à un début de preuve. D'ailleurs, l'hypothèse ne vaut que pour les jumeaux identiques, et de toute façon, pour eux comme pour les autres, et plus encore pour les autres, il est bien évident que les facteurs de concurrence interviennent dans la genèse de leur infériorité.

Les prématurés et insuffisants pondéraux non jumeaux conservent donc, eux aussi, la marque de leur infériorité initiale. Il semblerait même qu'ils puissent la garder plus longtemps et plus profondément. C'est, a-t-on dit, qu'une prématurité et une insuffisance de poids dues, comme chez les jumeaux, à des facteurs d'ordre mécanique ou péristaltique, sont compen-

sées plus facilement que quand il s'agit de facteurs d'ordre pathologique.

Les observations et les renseignements dont nous disposons ne confirment guère cette idée assez couramment répandue d'une récupération moins rapide chez les non-jumeaux. Peut-être est-ce dû à ce que notre population non gémellaire n'est pas un échantillon suffisamment représentatif.

Mais, de toute façon, comment expliquer que le fait de naître quelques semaines avant le terme normal et avec un déficit de quelques centaines de grammes se traduise par une infériorité dans le taux de la croissance extra-utérine ?

Considérons d'abord le cas le plus simple : un enfant non jumeau qui naît prématuré, mais *avec un poids normal pour son temps de gestation*. En principe, dira un biologiste du type « optimiste », comme Gesell, un tel enfant doit se développer sans aucun retard. Dès l'instant où l'enfant est viable (5^e ou 6^e mois de la gestation), que la naissance survienne au 9^e ou au 6^e mois, ou entre les deux, c'est pur « accident », pure contingence. S'il n'y a pas eu traumatisme obstétrical à la naissance, si les conditions de l'élevage sont convenables, alors l'enfant continuera son développement normalement. Au 9^e mois, il se trouvera au même degré de maturité, qu'il ait vécu les dernières semaines dans le sein de sa mère ou dans une couveuse. Bien sûr, dira encore Gesell, il ne faudrait pas commettre l'erreur de comparer, selon leur âge légal qui ne correspond pas à une réalité biologique, l'enfant prématuré à l'enfant venu à terme. C'est à partir du zéro absolu de l'ontogenèse, à partir de la conception qu'il faut établir les calculs de comparaison.

À l'optimisme de Gesell, partagé par de nombreux auteurs, on pourrait opposer les conclusions du biologiste suédois Toril Brander qui, en de nombreux travaux, s'est employé à montrer les effets persistants et à longue échéance de l'insuffisance initiale de poids (1). Il a notamment suivi 9 couples de jumeaux MZ jusqu'à l'âge de 14 ans et constaté que pour 7 d'entre eux, l'ordre initial de poids subsiste. Il a constaté encore pour ces jumeaux et pour d'autres que les stigmates de la

(1) BRANDER (T.), notamment : Ueber die Bedeutung des unternormalen Geburtsgewichts für die weitere körperliche und geistige Entwicklung der Zwillinge, *Zt. f. menschl. Verer. u. Konst. lehre*, 1938, 21, 306-313.

prématurité sont tels qu'ils confèrent aux jumeaux une ressemblance qui ne doit rien à l'hérédité.

Le fait est que la prématurité et l'insuffisance de poids à la naissance sont souvent associées au rachitisme. Pfister trouve des signes de rachitisme chez la quasi-totalité de ses jumeaux prématurés et dans la plupart des couples, c'est le jumeau le moins lourd à la naissance qui présente par la suite les signes les plus nets.

Séquelles et stigmates peuvent trouver leur explication dans les *causes* de la prématurité et de l'insuffisance pondérale, mais aussi dans les accidents de la naissance, dans les *conséquences* immédiates de la vulnérabilité du nouveau-né. Les causes pathologiques de la prématurité, toxémies, antécédents tuberculeux, traitements divers au cours de la grossesse, etc., peuvent évidemment marquer le développement ultérieur de l'enfant. Mais la venue au monde est aussi une aventure beaucoup plus dangereuse pour l'enfant immature. Le crâne est plus fragile et le cerveau plus vulnérable. Ce n'est pas seulement le traumatisme de la compression qui est à craindre, mais le traumatisme par asphyxie : si le réflexe respiratoire est mal établi, faute d'une maturité suffisante, il peut s'ensuivre, avec l'asphyxie, une détérioration des cellules cérébrales.

Enfin, on peut supposer que la maturation se poursuit moins bien dans les conditions d'une vie extra-utérine prématurée que dans le milieu normal du sein maternel. Non seulement parce que l'alimentation de l'enfant est, sans doute, moins bien réglée, mais aussi et surtout parce que son système nerveux doit s'adapter plus tôt que prévu au milieu extérieur.

On peut admettre, évidemment, que le développement d'un prématuré doit être normal : si la prématurité n'a pas de causes pathologiques, s'il n'y a pas eu de traumatismes à la naissance, si l'élevage plus ou moins artificiel des semaines d'immaturité n'a pas présenté de déficits ou provoqué d'accidents. Bref, il faut bien le dire, si les conditions habituelles de la prématurité n'ont pas joué !

Certes, l'enseignement de Gesell et l'attitude des optimistes ont leur utilité dans la mesure où ils constituent une protestation contre l'idée antique qu'une malédiction est attachée à la qualité de « prématuré ». La prématurité n'est pas en soi une malédiction, pas plus d'ailleurs que l'insuffisance de poids à

la naissance. Nombreux sont les enfants qui rattrapent rapidement et complètement le handicap initial. Et même pour une population de prématurés, prise comme un tout, il est bien vrai que le rythme de maturation se poursuit à peu près comme si la naissance s'était produite à terme. Enfin, rien n'empêche d'admettre qu'avec les progrès de l'obstétrique et de la puériculture, les prématurés échappent un jour à tous les inconvénients et à tous les risques d'une naissance trop précoce.

Mais, pour l'instant, nous constatons que prématurité et insuffisance pondérale à la naissance sont des *facteurs d'infériorisation*. Et des « optimistes » comme Brauns, Schiller, von Verschuer, le constatent aussi. Leur optimisme consiste à dire que, tôt ou tard, le rythme de maturation redevenant normal, l'hérédité reprend totalement ses droits, que le handicap à la naissance disparaît. Tôt ou tard, c'est-à-dire à un an, à deux ans, à trois ans peut-être. Mais le psychologue peut alors se demander si cette infériorité physique, même limitée à la première enfance, ne marque pas de façon indélébile le développement mental.

CROISSANCE MENTALE ET HANDICAP A LA NAISSANCE

Le handicap à la naissance détermine-t-il en même temps que l'affaiblissement de la croissance pondérale un affaiblissement de la croissance mentale ?

L'idée d'une relation quelconque entre le poids d'un individu et son intelligence paraît tellement cocasse et saugrenue, qu'il nous faut, pour commencer, prévenir toutes sortes de malentendus.

Les deux termes entre lesquels nous pouvons rechercher une éventuelle relation sont *des rythmes de croissance*, ici le rythme de la croissance somatique, exprimé par l'augmentation de poids au cours de l'enfance et le rythme de la croissance mentale. Ces rythmes de croissance ne peuvent être connus que par référence à des populations nombreuses et bien définies. Le poids et la taille dépendent évidemment de facteurs génétiques, c'est-à-dire qu'ils varient non seulement d'une race à l'autre, d'une famille à l'autre, mais aussi, suivant les hasards de l'hybridation, d'un individu à l'autre. C'est donc par rapport

à lui-même, par l'examen de sa vitesse de croissance, qu'on devrait jauger un individu, son éventuelle insuffisance de développement somatique. Et c'est cette vitesse de croissance, non le poids ou la taille pris absolument, qu'on doit comparer au rythme du développement mental.

Il faut également éviter de considérer la vitesse de croissance mentale, exprimée habituellement par le Quotient Intellectuel, comme une mesure de l'intelligence future de l'adulte. Elle est tout au plus un élément de pronostic. Statistiquement, sans doute, les croissances lentes aboutissent à des intelligences médiocres, et les croissances rapides à des intelligences supérieures. Mais les durées de la croissance sont inégales, elles peuvent être fonction inverse de la vitesse de telle sorte qu'une croissance relativement lente peut atteindre ou dépasser le terme d'une croissance rapide, mais relativement brève.

Dans cette perspective de la croissance, l'idée d'une liaison entre les aspects somatiques et les aspects psychologiques n'est plus absurde. Elle s'impose même à notre réflexion comme l'hypothèse la plus plausible. La notion de croissance, unitaire et différenciatrice, lève tous les obstacles de la pensée substantialiste : aussi bien la confusion que la distinction métaphysique du corps et de l'âme. La notion de croissance dépasse l'opposition statique traditionnelle du dualisme et du monisme, pourvu que nous considérions vraiment les êtres en devenir, dans les conditions réelles de leurs transformations, pourvu que nous ne dissociions pas le mouvement de sa trajectoire et que, « réalisant » ainsi l'un ou l'autre, nous ne ramenions pas la croissance à l'accomplissement d'un plan préétabli ou, tout au contraire, au principe créateur de la durée pure. « Plan préétabli » et « durée pure », notions complémentaires dans leur opposition radicale, anéantissent en fait l'être réel et sa croissance réelle. C'est l'individu qui croît, qui se construit avec tous les matériaux, avec toutes ses forces internes et les forces externes du monde, c'est lui qui définit sa croissance et sa durée. C'est lui, en une même genèse, qui, dans son corps et par son corps, se construit progressivement une « âme ».

La croissance est unitaire, mais elle est aussi différenciatrice. Elle ne consiste pas en une simple augmentation quantitative, mais en une différenciation progressive des structures et des fonctions. Les tissus se spécialisent et du même coup

les réactions de l'organisme. Certaines de ces réactions, homéostatiques, adaptent l'organisme à lui-même, d'autres l'adaptent à son milieu physique, pour assurer automatiquement son équilibre vital, d'autres enfin lui permettent de résoudre, de transformer des situations-problèmes plus ou moins complexes.

Ces dernières réactions sont les plus tardives dans l'histoire de l'individu comme dans l'histoire des espèces. Elles constituent le dernier rameau des différenciations de la croissance. Elles sont l'objet même de la psychologie.

Si nous étions capables de nous débarrasser de cette fâcheuse tendance à utiliser une image littéralement, jusque dans ses imperfections les plus flagrantes, nous pourrions comparer la croissance psycho-biologique et ses différenciations à un arbre, au mouvement de son tronc, de ses branches, de ses rameaux.

Le psychisme appartient à l'arborescence des spécialisations biologiques, il est dans la généalogie de ce tronc commun où tout semble encore indifférencié. Cependant, le psychisme réagit à son tour sur le somatique et il intègre des activités qui ne sont pas de son niveau. L'image de l'arbre est alors inadéquate. Mais ce n'est pas ce qui nous importe pour l'instant.

Il nous suffit ici de marquer que la croissance pondérale et la croissance mentale d'un individu ont des racines identiques, qu'elles procèdent d'un même élan, mais qu'elles se différencient progressivement et de très bonne heure l'une de l'autre.

L'étude des déficients intellectuels n'a jamais abouti sur ce chapitre des rapports entre croissance somatique et croissance mentale à des résultats très concluants. C'est sans doute que, limitée par des préoccupations d'ordre pratique, elle a rarement été conduite avec assez de finesse. L'examen de cas individuels nous a maintes fois fourni des exemples d'enfants dont le retard était généralisé : la déficience mentale était alors plus ou moins à la mesure de la déficience physique. Ces cas sont souvent, d'ailleurs, d'un bon pronostic. Le démarrage spontané ou provoqué du développement physique s'accompagne d'une accélération de la croissance mentale. Par contre, l'état d'arriération mentale paraît bien installé quand il se présente chez un enfant dont le développement physique est parfaitement normal (1). Mais ces cas extrêmes, pour intéres-

(1) R. ZAZZO, Qu'est-ce que la débilité mentale ?, *La Raison*, 1956, n° 16, 6-18.

sants qu'ils soient, sont peut-être moins riches d'enseignements qu'ils ne le paraissent. Le pathologique rend plus visibles, en les exagérant, les rapports de causalité, mais souvent aussi il les transforme et en modifie la signification. Partir de la débilité pour chercher une liaison entre la croissance mentale et la croissance physique n'est pas de bonne méthode. Les étiologies de la débilité mentale sont trop nombreuses, et d'abord trop confuses, pour qu'on puisse avoir l'espoir d'y déchiffrer facilement un rapport quelconque, et de signification univoque, avec l'insuffisance pondérale.

Mieux vaut partir de l'insuffisance pondérale et rechercher, dans les courbes ou les étapes de la croissance, sa liaison éventuelle avec l'insuffisance mentale.

Si notre conception de la croissance est exacte, nous devons trouver entre les deux secteurs, pondéral et mental, une relation à la fois très faible et très significative, une relation d'intérêt théorique, mais complètement dépourvue de valeur pratique pour la description des cas individuels.

Nous admettons en effet une parenté, des facteurs communs à tous les secteurs de la croissance, mais des facteurs dont l'importance s'amenuise par les processus de différenciation et que seule la considération des grands nombres permet de déceler.

Toute la vanité des controverses sur cette question provient justement de ce qu'elle est posée sur le plan pratique des cas individuels où elle ne saurait être résolue de façon satisfaisante et que ce plan pratique varie d'ailleurs avec les auteurs, suivant qu'ils considèrent des cas nettement anormaux ou les fluctuations d'une population générale.

L'argumentation de deux auteurs américains, Charles A. Knehr et Albert Sobol est bien révélatrice de cet état d'esprit en vertu duquel les faits sont niés au nom de la pratique, et les facteurs généraux au nom des cas individuels (1). Ces deux auteurs se rangent ostensiblement dans le camp des optimistes. « Le plus intelligent de nos enfants testés, disent-ils, avait à la naissance un poids de 1 750 g et le moins intelligent un poids de 2 335 g. » Comme si c'était là la question. Comme si le plus

(1) KNEHR (C. A.), SOBOL (A.), Mental ability of prematurely born children at early school age, *The J. of Psychol.*, avril 1947, 27.

pessimiste des psychologues ne pouvait citer lui-même ou admettre des cas semblables. Dès le début de leur article, Knehr et Sobol reprochent aux médecins d'accréditer cette idée de l'infériorité de l'enfant prématuré qui aurait plus de « chances » que l'enfant né à terme de devenir un « débilard » (a dullard), un individu d'intelligence médiocre. Ils reprennent à propos de la croissance mentale du prématuré l'argument déjà utilisé à propos de la croissance somatique : si l'on mesure la croissance à partir du zéro absolu de la vie, c'est-à-dire à partir de la conception, on *doit* constater qu'elle est la même pour l'enfant prématuré et pour l'enfant né à terme, puisqu'il n'y a aucune raison pour que leur processus de maturation soit différent ; si certains auteurs constatent un retard mental chez les prématurés, c'est qu'ils ont commis l'erreur de calculer l'âge de développement à partir de la naissance ; le retard ainsi constaté n'est donc qu'un artefact ; à cette erreur, disent-ils encore, s'en ajoutent probablement d'autres. D'ailleurs, disent-ils encore, les recherches consacrées à ce problème de la croissance mentale des prématurés sont peu nombreuses et, pour la plupart, de mauvaise qualité. Il suffit, pour s'en convaincre, de se reporter à la revue critique, publiée en 1940, par Benton : les recherches sérieuses sont rares, et leurs conclusions ne confirment pas en fin de compte une infériorité quelconque des prématurés (1).

La contribution personnelle de Knehr et Sobol est intéressante, non seulement parce qu'elle s'accompagne des garanties d'une recherche faite avec soin, mais parce qu'elle révèle un désaccord patent entre les faits et leur interprétation, parce qu'elle nous permet de mieux comprendre les ressorts et les moyens d'un certain optimisme.

Nos auteurs ont examiné au moyen du test de niveau mental Otis alpha, forme A, une population de 99 enfants, âgés de 6 à 10 ans, nés prématurés. L'âge mental moyen de ces enfants est légèrement inférieur à leur âge légal : le retard moyen est d'environ 2 mois. Knehr et Sobol en concluent qu'« on peut attribuer *une bonne partie* de ce retard à la prématurité calculée d'après la date prévue de l'accouchement à terme ». En toute honnêteté, ils n'osent donc pas attribuer la totalité du

(1) BENTON (A. L.), Mental development of prematurely born, *Americ. J. of Orthopsychiat.*, 1940, 10, 719, 746.

retard à l'artefact dénoncé précédemment. En toute honnêteté, ils signalent aussi que leur population constitue peut-être une sélection à laquelle auraient échappé les plus inférieurs des prématurés. En effet, les 99 enfants examinés sont ceux dont les parents ont répondu à la convocation d'une assistante sociale, à partir d'une liste de 205 noms établie au hasard, sur des registres de naissance. Ainsi sont éliminés les individus décédés dans l'enfance pré-scolaire, parmi lesquels probablement des cas de prématurité grave, mais aussi tous les enfants placés dans des écoles spéciales au moment de l'examen, c'est-à-dire la quasi-totalité des déficients mentaux. Pour répondre à cette objection, nos auteurs ont recherché dans les dossiers des enfants non testés des indications relatives à une éventuelle déficience mentale. Ils dépistèrent de cette façon six cas de débilité franche. Ce qui ne représente pas, disent-ils, un pourcentage supérieur à celui qu'on pourrait trouver dans une population ordinaire. Mais ils reconnaissent que, parmi les enfants non testés, des cas à la limite de la débilité ont pu leur échapper.

Bref, il est possible, il est probable, que l'estimation de la croissance mentale, donnée par le groupe des 99 enfants, est supérieure à ce que donnerait un groupe non sélectionné de prématurés. Nos auteurs en fournissent eux-mêmes la démonstration : ils énumèrent consciencieusement toutes leurs sources d'erreur, mais c'est en fin de compte pour déclarer qu'elles sont sans importance. L'auto-critique est bien souvent le moyen de prévenir et de désarmer la critique des autres.

D'ailleurs, les réflexions de Knehr et Sobol sur la *faiblesse* de la corrélation entre Quotient Intellectuel et poids à la naissance et la *signification* statistique de cette corrélation dénoncent parfaitement l'ambiguïté de la controverse. Pour leurs 99 enfants examinés à l'âge scolaire, ils trouvent une corrélation (r de Pearson) de 0,20 entre Quotient Intellectuel et poids à la naissance. Cette corrélation est faible, mais elle est certaine : le calcul du t de Student montre qu'une telle corrélation n'aurait pu être obtenue au hasard qu'avec 5 chances sur 100. Une interprétation correcte des résultats doit tenir compte à la fois de la certitude et de la faiblesse de la corrélation. Nos auteurs ne tiennent compte que de sa faiblesse parce que la seule chose qui leur importe, c'est la conséquence pratique, la prévision du

développement *individuel*. « La connaissance du poids à la naissance et plus généralement le degré de prématurité, disent-ils dans la dernière phrase de leur article, ne permet pas de prédire les aptitudes mentales du prématuré à l'âge où il entre à l'école avec plus de précision que ne le ferait une prédiction de ces aptitudes basée sur la couleur des yeux de la mère. »

Oui, nos auteurs ont raison sur le terrain où ils se placent. Mais ce terrain n'est pas le seul où la question se pose et, par surcroît, l'argument est formulé de façon fallacieuse. Il y a confusion entre *base* et *élément* de pronostic. Le poids à la naissance est un élément de pronostic pour le développement futur, évidemment pas la couleur des yeux de la mère ! A l'échelle individuelle, cet élément de pronostic n'a qu'une valeur infime, il indique le jeu d'un facteur du développement dans une multitude de facteurs présents ou à venir : une chance, cinq chances, vingt chances sur cent peut-être pour que l'insuffisance pondérale à la naissance se traduise, plus tard, par la séquelle d'une insuffisance mentale. Les médecins, visés par Knehr et Sobol, ont raison de dire que le prématuré, débile physique, a davantage de « chances » d'être débilité mentalement, comme ils ont eux-mêmes raison de conclure que la relation en question est « trop faible pour avoir une signification pratique ». Les deux opinions, pourvu qu'elles soient exprimées correctement, ne sont pas contradictoires. Mais une fois de plus, nous trouvons à la racine d'une controverse la difficulté, sinon l'incapacité, de certains auteurs à penser en termes de probabilité et, en conséquence, la confusion entre la notion de facteur et la notion de cause absolue, l'opposition factice entre la « pratique » et la théorie, la confusion entre le plan individuel et la réalité statistique du groupe. Sur ce dernier point, en effet, il faut bien comprendre que le jeu d'un facteur n'apparaît pas de la même façon dans l'examen d'un individu et dans l'examen d'un groupe.

Dans le premier cas, il est incertain et rarement décelable ; dans le second, il est patent. C'est, par exemple, la corrélation de 0,20 obtenue par Knehr et Sobol avec 95 chances sur 100 pour qu'elle soit significative. En effet, quand on compare un grand nombre d'individus entre eux par rapport à un certain caractère, ou deux populations qui possèdent ce caractère à deux degrés différents, ce caractère considéré est

le seul élément variable dans la comparaison, puisque tous les autres caractères fluctuant au hasard d'un individu à l'autre parviennent à se neutraliser. La considération des grands nombres est une technique qui simule le procédé expérimental où l'on fait varier un seul facteur « toutes choses égales d'ailleurs ». Ainsi quand je compare, relativement au rythme de leur croissance mentale, une population d'enfants caractérisés par un poids moyen de 2 kg à la naissance, à une autre population caractérisée par un poids de 3 kg, il est hautement probable, si les effectifs des populations sont assez élevés, que tous les autres facteurs qui interviennent dans la croissance mentale joueront avec la même force pour les deux populations. La différence de Q.I., éventuellement constatée, sera donc en liaison avec la seule différence qui distingue entre elles les deux populations, la différence de poids à la naissance.

Entre deux individus, par contre, une telle comparaison est impossible : si le poids est différent, toutes les autres caractéristiques, toutes les influences subies peuvent aussi être différentes, sans que d'ailleurs on sache exactement ce qu'elles sont. Et la différence de Q.I. constatée, qu'elle coïncide ou non avec la différence initiale de poids, est ininterprétable. Dans l'ignorance où nous sommes du jeu réel des causes, une relation n'est pas plus significative qu'une absence de relation. Nous pouvons savoir qu'une cause intervient dans la genèse d'un être sans être capable d'identifier l'effet de cette cause, puisque d'autres causes concourent, comme c'est le cas ici, à la production du même effet. Ainsi, ne faut-il pas s'étonner et encore moins tirer argument du fait qu'un prématuré de 1 750 g devienne plus intelligent qu'un prématuré de 2 335 g !

Comme entre Charybde et Scylla, la réflexion scientifique progresse pour ce genre de problèmes entre deux illusions. L'illusion de fatalisme créée par la spéculation maladroite sur les grands nombres. L'illusion de contingence créée par l'imprévisible histoire du cas individuel. Deux illusions solidaires : les deux termes de l'alternative où nous enferme un mode de penser métaphysique. En fait, la constance statistique, la détermination caractéristique d'une population, n'est pas faite d'une somme d'indéterminations individuelles. L'apparence d'indétermination du cas individuel tient, d'une part, à la multitude des facteurs dont aucun ne fixe d'avance le destin.

d'autre part, à l'impossibilité où nous sommes d'inventorier tous ces facteurs, d'en saisir totalement le jeu complexe dans son déroulement temporel. Le véritable optimisme n'est d'ailleurs pas de compter passivement sur les puissances de l'hérédité pour réparer les dégâts, combler les handicaps, ou de spéculer sur le hasard pour permettre à l'individu d'échapper aux lois de la nature et de la statistique, mais de savoir que la connaissance de ces lois nous permet d'agir, d'intervenir avec plus ou moins d'efficacité.

C'est donc au niveau non de l'individu, mais d'une population convenablement définie, que l'existence d'un facteur doit être établie quand l'expérimentation directe n'est pas possible. L'individu n'a de valeur démonstrative que lorsqu'il représente un cas extrême, c'est-à-dire quand le facteur étudié domine dans le tableau d'ensemble tous les autres facteurs possibles. Dans ce cas, l'examen clinique judicieusement conduit constitue en somme une analyse factorielle « concrète ». Mais on peut, cependant, se demander si le facteur considéré possède à ce degré extrême la même signification qu'à un degré moyen d'expression, s'il est producteur du même type d'effets, des mêmes qualités. Et si nous pouvons alors en tirer un enseignement de portée générale. Si, par exemple, constatant qu'une insuffisance pondérale grave est en corrélation avec un affaiblissement de la croissance mentale, nous pouvons en conclure qu'une corrélation existe entre le poids à la naissance et la croissance mentale ou plus prudemment même entre l'insuffisance pondérale à la naissance et une insuffisance de la croissance mentale. C'est la difficulté, en tous les domaines, de la méthode pathologique : les variables et les structures où elles s'inscrivent peuvent changer de signification à leurs différents niveaux, de telle sorte qu'il n'est pas toujours légitime d'inférer du pathologique au sub-normal et au normal.

A la faveur de toutes les difficultés de l'observation et de toutes les ambiguïtés du langage, la diversité des opinions est aussi grande pour ce problème de la relation entre poids à la naissance et croissance mentale que pour celui de la relation entre poids à la naissance et croissance pondérale. A tous les motifs de diversité qui intervenaient déjà, s'ajoutent ici, pour certains auteurs, les oppositions doctrinales concernant les rapports du somatique et du psychique, du corps et de l'esprit.

L'enjeu est apparemment beaucoup plus grave, et en conséquence le débat beaucoup plus passionné, les illusions beaucoup plus tenaces.

Nous ne passerons pas en revue le détail des argumentations. Benton a déjà montré, dans son article de 1940, la pauvreté des travaux consacrés à ce problème. Et la richesse ne s'est guère accrue depuis 1940. Qu'on en juge d'après la contribution de Knehr et Sobol, qui malgré ses réticences et ses confusions est, sans doute, la meilleure.

Comme au chapitre de la croissance pondérale, on trouve dans ce débat sur la croissance mentale des optimistes qui soutiennent que la relation est inexistante avec le poids de naissance et des pessimistes qui soutiennent le contraire. Et l'on retrouve, à peu près, les mêmes auteurs.

Gesell, et avec lui Ylppö, Capper, Schiller, Brauns, Annsjö, parlent à peu près le même langage que Knehr et Sobol : pour les prématurés et pour les insuffisants pondéraux, qu'il s'agisse de jumeaux ou de non-jumeaux, on n'observe pas pratiquement de retard mental pourvu que les facteurs pathologiques ou traumatiques aient été exclus (1).

Et dans l'autre camp, c'est encore Brander qui soutient avec le plus de vigueur l'opinion selon laquelle l'infériorité pondérale à la naissance est en corrélation avec une infériorité de la croissance mentale. Mais la population sur laquelle il travaille est peu nombreuse : elle constitue bien plus l'illustration d'une thèse que la démonstration d'un fait. Mes propres recherches en ce domaine n'ont pas non plus, sans doute, l'ampleur et la rigueur désirables. Ils concernent surtout la première enfance, sur la base des matériaux réunis par Irène Lézine. La connaissance des poids à la naissance n'est pas complétée par l'indication systématique du degré de prématurité. Enfin, les effectifs ne sont pas assez nombreux pour qu'on puisse distinguer dans les élaborations entre jumeaux MZ et jumeaux DZ.

C'est que ce problème s'imposa à moi tardivement, alors que la récolte de mes documents était déjà à peu près terminée. J'avais déjà mis en évidence une infériorité de croissance

(1) YLLPÖ (A.), *Zur Physiologie, Klinik und zum Schicksal der Frühgeborenen*, *Zt. f. Kinderh.*, 1919, 24.

mentale, infériorité légère mais systématique, pour toutes mes populations de jumeaux. Mon effort d'interprétation était alors dirigé tout entier vers la recherche des déterminismes psychologiques : j'arrivai ainsi à la conclusion que la lenteur de la croissance mentale était due à la situation gémellaire d'isolement. Les réserves qu'Henri Piéron formula, en ce temps-là, contre mon interprétation, me conduisirent à tout un travail de contrôle des facteurs biologiques dont j'avais jusqu'alors négligé l'importance. Mais les documents dont je disposais étaient, de ce point de vue, très imparfaits, parce qu'ils n'avaient pas été constitués dans cette intention. C'est alors que je demandai à Irène Lézine de récolter, à l'occasion de ses propres recherches sur la première enfance, les renseignements qui pouvaient m'être utiles. Et dans le même temps, le Centre international de l'Enfance aux travaux duquel j'étais associé, entreprenait une large enquête longitudinale qui allait me fournir, pour la population non gémellaire, d'intéressantes indications sur tous les secteurs de la croissance.

La première élaboration concerne les 43 jumeaux d'âge scolaire (entre 6 et 12 ans) extraits de notre population expérimentale pour lesquels nous possédions à la fois le poids à la naissance et le Quotient Intellectuel établi au moyen du Binet-Simon. Ce groupe de jumeaux comparable quant à l'âge à la population de Knehr et Sobol, donne la corrélation exceptionnellement élevée de 0,54 entre le poids à la naissance et le Q.I. ; corrélation hautement significative à un seuil de probabilité voisin de 0,02. Le tableau 35 donne la distribution des 43 jumeaux dans les neuf groupes qui ont été établis pour le calcul de la corrélation (coefficient ennéachorique de Coumetou).

Nous avons tendance à croire qu'un artefact intervient pour surévaluer notre corrélation et que le chiffre de 0,20 obtenu par Knehr et Sobol, sur une population nombreuse, est plus proche de la relation véritable. La nature gémellaire de notre population ne saurait d'aucune façon, semble-t-il, expliquer cette corrélation exceptionnelle. Par contre, nous pouvons constater que notre population est, elle-même, exceptionnelle par la proportion de débiles mentaux qu'elle contient : 9 sujets sur 43 ont un Q.I. inférieur à 82, c'est-à-dire 5 fois plus environ que la proportion habituelle de débiles dans les populations gémellaires. L'artefact serait donc ici un effet de sélection. La

proportion excessive de débiles mentaux renforce la corrélation : c'est la confirmation et l'exagération d'une tendance générale qui existe sans doute plus ou moins à tous les niveaux d'insuffisance.

TABLEAU 35

*Distribution de 43 jumeaux d'âge scolaire
en fonction du poids à la naissance
et du Quotient Intellectuel*

		Quotients Intellectuels			
		≤ 82	> 82 ≤ 100	> 100	
Poids de naissance	≤ 2,100	9	3	2	Nombre : 14. PN moyen : 1,793. Q.I. moyen : 82.
	> 2,100 ≤ 2,700	3	7	5	Nombre : 15. PN : 2,397. Q.I. : 91.
	> 2,700	2	5	7	Nombre : 14. PN : 3,129. Q.I. : 101.
Nombre :		14	15	14	
PN moyen :		2,091	2,460	2,763	
Q.I. moyen :		70	92	113	

Cet échantillon limité de 43 jumeaux suggère cependant une hypothèse intéressante concernant la nature de la relation entre le poids de naissance et la vitesse de la croissance mentale. On constate, en effet, que la plupart de nos sujets ont, au moment de l'examen, un poids à peu près normal pour leur âge. La corrélation exacte entre poids à la naissance et poids actuel est difficile à calculer pour cette population restreinte composée d'individus dont les âges s'échelonnent de 6 à 12 ans. Trop d'erreurs risqueraient d'intervenir dans un calcul où, pour chaque individu, le poids actuel devrait être apprécié par rapport au poids normal de son âge. Mais l'impression est nette d'une corrélation *pratiquement* nulle, non seulement entre poids à la naissance et poids actuel, mais aussi entre poids actuel et Quotient Intellectuel. Ainsi, on aboutirait à cette constatation d'apparence paradoxale que *le niveau de développement mental n'est pas en corrélation avec le poids constaté au moment de*

l'examen, alors qu'il est en corrélation avec le poids constaté six ou douze ans plus tôt, au moment de la naissance (1).

Cela confirmerait probablement que le poids à la naissance n'a pas tellement d'intérêt en tant que tel, mais comme le signe de phénomènes, de causalités biologiques, auxquels il est plus ou moins étroitement associé. Si la fragilité de l'insuffisant pondéral est fréquemment associée à des traumatismes cérébraux, il s'ensuit naturellement des conséquences d'ordre mental beaucoup plus que d'ordre somatique. La croissance intellectuelle sera plus gravement atteinte que la croissance pondérale.

Cette hypothèse n'infirme pas la conception de la croissance comparable à une poussée arborescente, telle que nous l'avons esquissée précédemment. Elle la limite, en un certain sens, mais aussi elle la complète par la considération de cas aberrants. Des accidents peuvent évidemment opérer à un stade précoce, des différenciations pathologiques. Les tissus nerveux peuvent être lésés et diminués dans leur activité, sans que les possibilités de développement général soient atteintes. Ce qui est diminué, ce n'est pas alors la vitalité générale de l'organisme, mais électivement le fonctionnement de son cerveau (2).

Ce que nous suggère notre petit groupe de jumeaux, nous avons essayé de le vérifier sur une population plus importante de débiles mentaux non jumeaux, d'âge scolaire (tableau 36).

Les constats sont nets. La distribution des poids à la naissance, pour nos 164 débiles mentaux (68 filles et 96 garçons), est très différente de la distribution normale. L'insuffisance pondérale s'y constate beaucoup plus fréquemment. On compte 18 % de nos débiles mentaux d'âge scolaire qui étaient à la naissance des débiles physiques (moins de 2,500 kg), alors que pour la population-contrôle, la proportion n'est que de 8 %. Mais la population des débiles mentaux se caractérise aussi par

(1) Ultérieurement à la réduction du présent ouvrage j'ai pu calculer sur les documents réunis par O. Brunet, la corrélation entre poids à la naissance et Q.I. à trois ans d'une part, poids à 3 ans et Q.I. à 3 ans d'autre part. La première corrélation (avec PN) est de + 0,35 chez les garçons (15 sujets non jumeaux) et de + 0,20 chez les filles (11 sujets non jumeaux). La seconde corrélation (avec P. 3 ans) est négative ! — 0,33 pour les garçons et — 0,28 pour les filles.

(2) Cette hypothèse tend à être confirmée par les observations récentes de S. Saint-Anne Dargassies, suivant lesquelles l'insuffisance des prématurés ne se révèle que tardivement (stade cortical) et plus nettement sur le plan neuro-moteur et psychique que sur le plan somatique, *loc. cit.*

une proportion élevée d'excès de poids à la naissance : 6 % contre 1 % dans la population normale pesaient 4,500 kg ou plus à la naissance. La proportion des poids extrêmes à la naissance (insuffisance ou excès) s'élève aussi, pour les débiles mentaux, à 25 % contre 9,5 % dans la population-contrôle.

TABLEAU 36

Relation (en %) entre la débilité mentale constatée à l'âge scolaire et l'anormalité de poids à la naissance
d'après une population de 164 débiles (Q.I. 55 à 70)
examinés à l'hôpital Henri-Rousselle

	1,5 kg	2 kg	2,5 kg	3 kg	3,5 kg	4 kg	4,5 kg	Poids anormaux (inférieurs à 2,5 kg et supérieurs à 4,5 kg)	
Garçons débiles mentaux (n = 96)	2	5	11	14	31	16	11	10	28
Garçons normaux (n = 50)		2	5	15	34	34	8	2	9
Filles débiles men- tales (n = 68)	6	7	6	22	32	18	6	3	22
Filles normales... (n = 50)	2	0	8	28	40	20	2	0	10
Jumeaux MZ (1) :									
Garçons (n = 73)	9,6	15,1	26	31,5	13,7	4,1			50,7
Filles (n = 55)		31	34,5	34,5					65,5
Jumeaux DZ (4) :									
Garçons (n = 131)	3,8	10	22,1	44,3	12,2	7,6			35,9
Filles (n = 94)	2,1	12,8	44,7	34,1	4,2	2,1			59,6

N. B. — 1) Selon l'usage et pour une comparaison rapide, on utilise ici les mêmes critères d'anormalité pour les garçons et pour les filles. Une élaboration plus fine devrait utiliser des critères différents ; 2) Ces critères n'ont pas non plus la même valeur pour les jumeaux et pour les non-jumeaux.

Pour la psycho-biologie des populations gémellaires, les enseignements sont beaucoup moins nets, en tout cas moins directs.

Notre groupe de jumeaux, d'âge scolaire, trop restreint, ne permet pas de conclusion certaine. On notera seulement, à titre indicatif, que la moyenne des Q.I. est de 90, et la moyenne des P.N. de 2,400 kg environ. Et que pour 20 couples de sexe identique, on observe dans 12 cas, la supériorité intellectuelle du jumeau qui avait à la naissance le poids le plus élevé ; dans 2 cas, une égalité intellectuelle malgré des poids différents à la naissance ; dans 6 cas, la supériorité intellectuelle du jumeau qui avait à la naissance le poids le plus faible.

L'indication donnée par notre population de débiles est plus solide et plus importante. Sans doute, une même insuffisance pondérale à la naissance n'a pas exactement la même valeur de diagnostic, nous l'avons déjà dit, pour les jumeaux et pour les cas de naissances simples. Mais la fragilité du nouveau-né doit comporter à peu près les mêmes risques et les mêmes conséquences dans les deux cas. Et puisque l'association est étroite entre la débilité physique néo-natale et la débilité mentale ultérieure, puisque d'autre part la proportion des débiles physiques est anormalement élevée parmi les jumeaux nouveau-nés, il y a tout lieu de croire que l'infériorité intellectuelle que nous avons décelée dans toutes les populations de jumeaux est en liaison avec cette débilité physique initiale.

Les documents réunis par Irène Lézine, d'une part ; par le Centre international de l'Enfance, d'autre part ; nous permettent de mieux analyser, mais encore une fois sur des populations non gémellaires, et dans les limites de la toute première enfance, l'association entre le poids à la naissance et le rythme de la croissance mentale.

Un bref commentaire s'impose d'abord sur la manière de mesurer le niveau de développement « mental » dans cette première période de la vie. On sait qu'avec Gesell l'usage s'est établi de parler pour les trois premières années, non pas de Quotients Intellectuels, mais de Quotients de Développement. C'est pour Gesell beaucoup plus qu'une clause de prudence, qu'une façon d'éviter une définition du mental, c'est l'expression de son principe fondamental que la croissance est *une*. En fait les baby-tests, qu'ils soient de Gesell ou d'autres auteurs,

explorent et ne peuvent explorer jusqu'à l'âge de six mois que des réactions physiologiques : attitudes posturales et réflexes. Puis, petit à petit, interviennent des comportements plus complexes, des conduites. On peut alors se demander, et la question prend souvent le ton du scepticisme, si l'activité mesurée par les baby-tests du tout premier âge a un rapport quelconque avec ce que les tests classiques d'intelligence mesureront plus tard. On constate assez fréquemment en effet que le Q.D. d'un enfant se modifie profondément quand apparaît le langage. Est-ce une modification réelle du rythme de croissance, est-ce au contraire un artefact dû à la structure du test ? La réponse n'est pas simple. Il est probable qu'il y ait à la fois l'un et l'autre, une modification réelle et un artefact entre lesquels le départ est extrêmement difficile.

Le même principe de « hochepot » préside à la construction des baby-tests et des tests classiques d'intelligence. Ils visent à apprécier un niveau global de développement en accumulant des sondages en des domaines extrêmement divers, en opérant une sorte de moyenne d'activités disparates. La structure de ces tests, constitués à chaque niveau par une mosaïque d'épreuves, répond ainsi pratiquement, ou prétend répondre, à la structure même du développement, à la diversité de ses secteurs. Le passage des baby-tests aux tests de développement pour un âge plus avancé, et d'une façon plus générale, la prétention de pronostic, supposent donc tout à la fois que la structure des tests, que la nature des épreuves soit homogène d'une certaine façon d'un niveau à l'autre, que d'un âge à l'autre les activités nouvelles soient le développement des activités anciennes, et naturellement que l'évolution des tests soit fidèle à l'évolution de l'enfant.

Théoriquement et pratiquement, ces conditions ne peuvent pas être remplies. La différenciation, qui est le fait même de la croissance, rend en toute rigueur le pronostic impossible, même dans l'hypothèse de tests parfaitement construits, c'est-à-dire qui, pour chaque niveau, donneraient une image tout à fait correcte du développement. Sur le plan du pronostic individuel, le passage des baby-tests aux tests classiques d'intelligence est donc, en général, illusoire.

En effet, les baby-tests ne peuvent nous donner qu'un échantillon des activités psycho-physiologiques de base, au

stade de l'indifférenciation. Alors que les tests de niveau mental, fussent-ils composés empiriquement d'une mosaïque d'épreuves, nous renseignent sur un secteur très différencié du développement. Bien sûr, on pourrait affiner les baby-tests et déceler, dès les premiers mois de la vie, des amorces de différenciation. Mais une hétérogénéité subsisterait toujours, qualitativement et quantitativement, entre cette différenciation du premier âge et la différenciation des âges ultérieurs.

On pourrait aussi, aux stades ultérieurs, maintenir dans une batterie d'épreuves tous les aspects physiologiques et moteurs pour obtenir une note globale de développement. Et le Quotient de Développement, obtenu dans ces conditions pour un enfant d'âge scolaire, aurait sans doute une corrélation assez élevée avec le Q.D. de la première année. Mais l'intérêt en serait bien minime. Ce qui nous importe, en effet, c'est de prévoir un aspect différencié, l'intelligence notamment, à partir de l'indifférenciation primitive : or cela, justement, est impossible. L'évidente parenté historique et méthodologique du Q.D. et du Q.I., la pratique même du Quotient calculé sur l'échelle commune et continue des âges, l'affirmation de globalité attachée à la notion d'âge mental sans qu'on prenne assez garde que l'ensemble des réactions mentales n'est pas la totalité du développement, toutes ces habitudes entretiennent la fiction d'une mesure continue et d'un pronostic possible de la première enfance à la maturité. Et cette fiction ne peut, évidemment, se maintenir que par la caution de cette idée que le psychique est dans la filiation du physiologique, que l'intelligence est une promotion des réactions biologiques primitives, idée juste mais trop vague, trop abstraite dans sa formulation habituelle. Dès l'instant où l'on comprend que la croissance n'est pas seulement accroissement quantitatif, mais transformation qualitative, qu'elle n'est pas seulement développement mais création, qu'elle n'est pas seulement unité mais différenciation, alors l'idée d'une filiation rigoureuse ne se confond plus avec l'espoir d'un pronostic infallible.

Et pourtant, puisqu'il y a filiation, il doit y avoir corrélation, exprimable mathématiquement, entre les réactions plus ou moins indifférenciées de la petite enfance et les réactions mentales de l'âge adulte.

Nous aboutissons une fois de plus à cette distinction,

nécessaire pour toute recherche des facteurs et des causes, entre le plan d'une genèse individuelle, et le plan d'une génétique générale, tel qu'il peut être abordé par l'examen de populations suffisamment nombreuses. L'incertitude du pronostic individuel n'exclut pas la certitude d'une corrélation, nous avons déjà dit pourquoi. Si une somme d'incertitudes donne une certitude, si une population fait apparaître tel facteur, que nous chercherions souvent en vain dans le cas individuel, ce n'est pas que la vertu des grands nombres soit créatrice de réalité nouvelle ; il n'y a rien de plus dans la population que chez l'individu. C'est que la variation de la population révèle ce que masque la variabilité de l'individu. C'est que, en ordonnant les individus d'une population d'après les valeurs du facteur étudié, nous réalisons par un dispositif statistique, l'expérimentation qui consiste à faire varier une seule cause en maintenant fixes toutes les autres.

Ainsi Gesell a-t-il pu établir qu'une population définie dans les premiers mois de la vie par une supériorité des Q.D. conservait vingt ans plus tard sa supériorité en termes de Q.I. Ce résultat ne pouvait étonner et scandaliser que ceux qui persistent à penser cas individuel quand on parle population.

Nous pouvons nous attendre à trouver une corrélation entre les poids à la naissance et les Q.D. de la première enfance, comme nous pouvons supposer l'existence d'une corrélation entre Q.D. et Q.I., et d'une façon générale entre tous les aspects, tous les secteurs de la croissance.

Mais nous ne pouvons pas dire *a priori* si la corrélation entre poids à la naissance et le Q.D. sera plus forte qu'avec le Q.I., ou que la corrélation entre Q.D. et Q.I. En effet, l'aspect pondéral de la croissance est bien distinct de ce que mesurent les baby-tests. La proximité temporelle de la mesure du poids à la naissance et de la mesure du Q.D. dans les premiers mois de la vie ne nous permet pas de postuler entre elles une étroite relation biologique.

Dans l'état actuel de nos recherches, nous devons nous borner à l'énoncé des deux faits suivants :

1) La prématurité ne diminue guère le rythme de croissance mentale, sauf quand il s'agit de prématurité grave (6^e mois). A l'âge d'un an, les prématurés graves (6^e mois) dépassent à peine un niveau « mental » de 7 mois. En tenant compte des

trois mois de leur prématurité, leur quotient de développement mental (ainsi rectifié) est de 87. Par contre, les prématurés du 7^e et du 8^e mois présentent, par rapport aux enfants nés à terme, un retard qui ne dépasse guère un mois et deux mois : c'est-à-dire qu'ils ont, à peu de chose près, le développement mental correspondant à leur âge « conceptionnel » (1).

A niveau égal de prématurité, et pour tous les degrés de prématurité, le retard des garçons est beaucoup plus net que celui des filles. Les Q.D. ajustés en tenant compte des mois de prématurité sont, en effet, aux trois degrés de prématurité (6, 7 et 8 mois) de 81, 89 et 93 pour les garçons, de 92, 98 et 99 pour les filles.

On pourrait être tenté d'expliquer cette différence par une plus grande fragilité des garçons. Mais une erreur systématique de diagnostic de prématurité n'est pas exclue : il est possible que, pour un poids de naissance égal à celui des filles, on attribue aux garçons une prématurité moins grave qu'elle n'est en réalité.

2) A âge égal de maturité, une différence de poids de naissance se traduit à l'âge d'un an par une différence très nette de quotient de développement : Q.D. moyen de 96 pour les enfants ayant un P.N. de 2,500 kg ; Q.D. moyen de 90 pour les enfants ayant un P.N. de 2 kg. Mais là encore, les erreurs de diagnostic peuvent intervenir : pour grossir les différences constatées.

*
* *

Que peut-on conclure de l'ensemble de ces élaborations concernant les rapports entre les handicaps à la naissance et le rythme du développement mental ?

Notre population de débiles non jumeaux met nettement en évidence un rapport entre la débilité mentale et les cas extrêmes de poids insuffisants et de poids excessifs. Mais les poids anormaux des débiles peuvent être liés à une étiologie qui ne permet pas une comparaison avec les jumeaux, pas plus d'ailleurs qu'avec la population ordinaire des enfants non débiles, et d'autre part indépendamment de toute étiologie

(1) Voir l'analyse de ces données dans l'article d'I. LÉZINE, Le développement psychomoteur des jeunes prématurés, *Études néo-natales*, 1958, n° 1, 1-50.

pathologique, on peut supposer pour l'insuffisance ou l'excès de poids à la naissance l'existence de seuils entre lesquels, et pour une marge importante de « normalité », aucune corrélation n'existe entre le poids initial et la croissance mentale.

Ces deux remarques valent également, dans une certaine mesure, pour la critique des résultats donnés par notre groupe de 43 jumeaux, puisque la proportion de débiles mentaux y est anormalement élevée.

Enfin, les populations générales de prématurés et d'enfants nés à terme nous montrent que la croissance mentale est retardée dans deux cas : 1) Quand la prématurité est grave (6^e mois) ; 2) Quand le poids est insuffisant *pour un temps de gestation donné*, ce qui est justement le cas des jumeaux. Mais la cause de cette insuffisance n'étant pas rigoureusement la même pour les jumeaux et pour les non-jumeaux, il n'est pas certain du tout qu'elle soit suivie des mêmes effets. Chez les non-jumeaux, l'insuffisance de poids à la naissance, pour un temps de gestation donné, pourrait exprimer une insuffisance congénitale du rythme général de croissance, qu'on retrouverait plus tard dans le secteur du développement mental, alors qu'elle est chez les jumeaux le résultat d'un freinage de développement dans les derniers mois de la gestation. Les effets seraient communs *dans la seule mesure où l'anormalité de poids en tant que telle (insuffisance mais aussi excès) augmenterait les risques de traumatisme à la naissance et dans les premières semaines de la vie extra-utérine.*

C'est, en fin de compte, la seule hypothèse sérieuse à laquelle nous sommes réduits pour admettre, chez les jumeaux, une corrélation entre leur poids de naissance et le rythme de leur croissance mentale.

Le handicap à la naissance peut expliquer dans une faible mesure le retard intellectuel que nous avons observé, il y a longtemps déjà, dans les populations gémellaires. Il ne saurait l'expliquer totalement.

Cependant la débilité physique, la fragilité à la naissance, peuvent agir sur le statut psychologique de l'enfant de toute autre façon, par les réactions qu'elles suscitent dans l'entourage, par les conditions d'élevage et d'éducation qu'elles déterminent plus ou moins fortement.

L'enfant né fragile bénéficie d'un traitement spécial, maté-

riellement et psychologiquement, et souvent bien au delà du temps où cela serait nécessaire. Si ce traitement n'a, pour effet, sur le plan du développement physique, que de réduire l'infériorité initiale, il est fort possible qu'il confère à l'enfant qui y est soumis pendant des mois ou des années des attitudes psychologiques particulières.

Il est donc hautement probable que ces réactions du milieu à la débilité physique, caractéristique habituelle des jumeaux nouveau-nés, interviennent dans la constitution de la situation gémellaire, non seulement par le traitement commun du couple, mais dans le traitement différentiel des deux partenaires.

Dans un travail déjà ancien, nous avons déjà formulé cette hypothèse d'une différenciation psychologique en insistant, à titre d'exemple, sur les durées différentes d'allaitement, sur les âges différents du sevrage, fonction des débilités physiques plus ou moins graves des co-jumeaux. Nous supposons alors que l'allaitement maternel plus prolongé du plus débile, que son sevrage plus tardif, entretenaient chez la mère une attitude de sur-protection et déterminaient chez l'enfant une forme correspondante d'attachement.

Présentée ainsi l'hypothèse pouvait paraître fragile, tout entière construite sur les relations primitives de l'enfant avec sa mère, et c'est pourquoi sans doute Gedda la qualifia, dans son compte rendu du *Studio dei Gemelli*, d'interprétation psychanalytique (1).

Notre essai d'explication n'était pas et n'est pas d'inspiration psychanalytique. Du fait que la psychanalyse a eu le mérite d'attirer l'attention sur les déterminations de la prime enfance, jusqu'alors négligées, et sur l'importance des relations entre mère et enfant, il ne s'ensuit pas que toute hypothèse qui tient compte de ces déterminations soit psychanalytique. L'essentiel, l'originalité de la psychanalyse est de valoriser ces déterminations dans le système explicatif de la libido et sa faiblesse, du point de vue méthodologique, de transmuier l'hypothèse en dogme, d'associer trop souvent l'ambiguïté de la clinique à la rigidité doctrinale et d'échapper ainsi à toute exigence de véritable contrôle expérimental.

C'est pourquoi d'ailleurs, la critique réellement efficace de

(1) *Studio dei Gemelli*, p. 905-906.

la psychanalyse ne s'opère pas, à notre avis, sur le plan de la rhétorique, de la discussion interminable des idées, mais sur celui de l'expérimentation. Et il semble bien que ce sont les psychanalystes eux-mêmes qui, à l'heure actuelle, aient le mieux amorcé, de l'intérieur, cette critique salutaire.

Notre propos est beaucoup plus modeste. Il correspond assez bien à ce que Gedda exprime lui-même en disant « qu'il faut tenir compte du comportement des parents et tout spécialement du comportement de la mère vis-à-vis des co-jumeaux identiques, car il peut arriver qu'elle traite avec plus de libéralité l'un des deux, parce qu'il est plus fort ou parce qu'il est plus faible... ». Il correspond aussi à la fameuse observation des jumelles T et C, où Gesell nous montre le traitement si nettement préférentiel établi par la mère au bénéfice d'une de ses filles (1).

Certes la préférence, comme le suggère Gedda, obéit à des règles complexes et il est probable qu'elle ne joue pas toujours au bénéfice du plus faible, même si l'on admet que, pour une mère, la faiblesse de son enfant est plus « captative » que la robustesse.

Dans le tome II consacré à la psychologie des jumeaux, nous constatons d'ailleurs que le poids de naissance intervient avec d'autres facteurs pour déterminer les rapports de dominance à l'intérieur du couple gémellaire. Et qu'il intervient plus fortement pour les couples monozygotes que pour les couples dizygotes, plus fortement pour les couples de garçons que pour les couples de filles (2).

Si nous ne sommes pas abusés par les témoignages recueillis concernant, d'une part, les poids et, d'autre part, la dominance, il faut donc admettre qu'une relation existe bien entre les deux et qu'elle est due ou bien à une filiation directe, biologique, entre l'inégalité de poids à la naissance et l'asymétrie dominant-dominé, ou bien qu'elle est produite par le truchement de toute une situation psycho-sociale créée par l'inégalité initiale. Pour nous, la première hypothèse n'est pas totalement exclue. Mais il ne nous semble pas qu'elle soit nécessaire et en tout cas suffisante. Combien de fois avons-nous entendu des parents

(1) GESELL (A.) et THOMPSON (H.), *Twins T and C from infancy to adolescence*, *Genet. Psych. Monog.*, 1941, 24, 3-121.

(2) Tome II, chap. VIII : « Les asymétries du couple », p. 410 et s.

nous parler du « petit » pour désigner celui des jumeaux venu au monde avec le poids inférieur, alors qu'il avait, depuis plusieurs années, rattrapé ou même dépassé en poids et en force son co-jumeau.

Une autre constatation vient d'ailleurs à l'appui de notre seconde hypothèse : une relation existe aussi, du même ordre que pour le poids, entre *l'ordre de naissance* et la dominance. Le premier né est dominant du couple dans la majorité des cas.

Il est bien difficile de faire intervenir dans ce rapport entre primogéniture et dominance une détermination d'ordre biologique. Dans la plupart des familles, le premier né des jumeaux est considéré vraiment, et se considère lui-même, comme l'aîné. Une influence de la situation psycho-sociale ainsi créée est hautement probable. La qualité d'aîné joue, mêlée à d'autres facteurs, pour déterminer la dominance et, ce qui mérite d'être souligné, plus nettement pour les garçons que pour les filles. Quand il s'agit de couples de sexes différents, la relation entre ordre de naissance et dominance disparaît, neutralisée, comme il fallait s'y attendre, par *l'incomparabilité* des sexes eu égard à la qualité d'aîné.

Le parallélisme qu'on observe entre les rapports numériques obtenus pour la supériorité de poids à la naissance et les rapports obtenus pour la primogéniture, plaide bien en faveur d'un déterminisme psycho-social. Si la qualité d'aîné garde affectivement et socialement plus d'importance pour les garçons que pour les filles, il est non moins évident que la force physique, exprimée à la naissance par la supériorité de poids, est valorisante beaucoup plus pour les garçons que pour les filles. Quand il s'agit de couples féminins, l'entourage exploite probablement d'autres caractéristiques que le poids et la primogéniture pour contribuer à l'établissement des rapports de sujétion, à la genèse des valeurs et des hiérarchies.

Il est à remarquer aussi que ces deux caractéristiques, valorisantes pour les garçons, le sont plus nettement encore quand il s'agit de monozygotes. La seule explication que nous trouvions à ce fait est que, dans les cas de dizygotisme, les deux caractéristiques de poids et d'ordre de naissance interviennent dans tout un ensemble d'autres caractéristiques pour individualiser et valoriser les nouveau-nés, alors qu'elles interviennent

seules, ou de façon nettement privilégiée, pour distinguer l'un de l'autre les jumeaux identiques.

Alors que l'étude des relations entre le poids de naissance et la croissance mentale nous faisait pressentir, aussi ténue soit-elle, une filiation directe du biologique au psychisme, l'étude des relations entre le poids de naissance et la dominance nous introduit dans un autre système de déterminations, un système où intervient la pression du milieu humain.

L'intérêt principal de ces faits relativement simples est peut-être d'illustrer deux types fondamentaux de déterminations par lesquelles s'accomplit l'ontogenèse psychologique : *la promotion du biologique au psychique par la logique interne du développement et la valorisation des différences biologiques, leur transmutation psychologique par l'action de l'entourage.*

Cette création, par valorisation des différences biologiques, est largement débordée en extension et en profondeur par les effets multiples et continuels du milieu humain dans la formation de l'individu. Mais l'ontogenèse est une, et la conscience que l'individu prend un jour de lui-même, elle aussi, est une : on peut supposer que toutes les forces qui concourent à cette ontogenèse, non seulement s'intègrent les unes les autres, ce qui est évident, mais qu'elles agissent plus ou moins les unes sur les autres tout au cours de l'évolution.

Cependant, nous devons et pouvons considérer ici, abstrait de l'enchevêtrement des causalités, ce mécanisme par lequel l'opinion du milieu discernant un trait physique lui confère une efficacité psychologique que, sans elle, il n'aurait peut-être jamais eue. Ainsi, le poids de naissance offre prise à l'idée d'un rapport physique et moral de dominance. Ainsi, dans un domaine où les jeux sont beaucoup plus surdéterminés et l'enjeu beaucoup plus grave, les différences d'ordre physique entre l'homme et la femme deviennent-elles des différences de vocation et de destin. Le destin, ce n'est pas le corps, la poussée biologique des forces naturelles, comme l'enseigne Sigmund Freud, c'est la stéréotypie de certaines représentations sociales, l'empreinte ineffaçable d'une réputation. Entre la réputation et la qualité sur laquelle elle prétend s'établir, la relation est d'ailleurs variable. La réputation peut renforcer la qualité, ou la créer de toutes pièces, ou la conférer par parenté, et enfin lui survivre quand il lui arrive de disparaître. La femme,

fût-elle une virago, ne cesse d'appartenir au sexe faible. Et l'individu peut rester marqué socialement par les caractéristiques de sa naissance, alors même que ces caractéristiques auront disparu et qu'elles n'auront marqué d'aucune trace véritable son développement physique.

On comprend alors quelle peut être l'influence des représentations sociales sur le développement des jumeaux dont les caractéristiques de débilité physique sont à la naissance si frappantes, dont les différences intra-couple quand elles existent sont l'objet d'une comparaison immédiate.

Dans la genèse psychologique, certaines caractéristiques de la naissance, comme le poids, et plus profondément le degré de maturation, une éventuelle détérioration des tissus cérébraux agissent sans doute directement pour distinguer très faiblement les populations non gémellaires de la population gémellaire, pour différencier entre eux les jumeaux identiques d'un même couple. Mais ces caractéristiques d'ordre somatique agissent aussi en tant qu'objet de représentations sociales, comme premiers éléments de cette situation gémellaire, créée par l'entourage, vécue et recrée par les jumeaux eux-mêmes, et que nous nous proposons d'étudier sur le plan d'une description purement psychologique.

Les inégalités de la naissance seraient sans doute peu de chose, et de peu de conséquence pour la plupart de nos jumeaux, si elles n'étaient l'amorce ou le prétexte d'inégalités sociales, le point de départ d'une situation exceptionnelle.

CONCLUSIONS

Dès la naissance, les populations de jumeaux se distinguent de la population générale, et les populations de jumeaux monozygotes se distinguent des populations de jumeaux dizygotes.

L'absence d'équivalence entre ces trois catégories de populations remet en question la légitimité de la méthode classique des jumeaux et la notion de milieu telle qu'elle est impliquée par cette méthode.

En effet, la méthode des jumeaux suppose l'équivalence de ces trois catégories de populations qui constitueraient pour l'étude de l'hérédité un dispositif idéal de comparaison.

1. L'ACTE DE COMPARAISON

Comparaison suppose dans le langage de la science comme dans la langue commune, disparité et similitude, disparité dans la similitude. Deux termes ne sont comparables que s'ils appartiennent à une même classe ou s'ils expriment les deux aspects d'un même être, d'un même phénomène, si de quelque façon ils peuvent s'inscrire dans un même cadre de référence, sur les degrés d'une même échelle. Mais l'opération par laquelle on confronte deux termes en un même acte de pensée n'est pas toujours facile.

Dire, par exemple, d'une étoile qu'elle brille d'un éclat *incomparable* est une façon de parler révélatrice de l'ambiguïté peut-être fondamentale à tout acte de comparaison. Cette façon de parler est une antiphrase qui garde à la phrase son intention psychologique. Le laudatif accompagne le comparatif, puis s'y substitue. L'affirmation d'incomparabilité signifie bien, en effet, qu'une comparaison est accomplie et d'abord qu'elle était possible. Mais aussitôt faite, aussitôt niée. La disparité, une fois constatée, anéantit le cadre de référence implicite ou explicite au moyen duquel elle a été constatée. L'échelle de comparaison est tirée. L'éclat de l'étoile n'est plus

un degré de clarté parmi d'autres, mais une qualité essentielle, une originalité qui interdit toute assimilation. Certes, l'affirmation d'incomparabilité est bien ici une clause de style, mais elle est aussi plus que cela, parce qu'elle est solidaire de la difficulté à concevoir deux objets, deux êtres à la fois semblables et dissemblables. La comparaison oscille entre l'assimilation qui réduit les différences à des accidents, à des caractéristiques non essentielles, et l'affirmation d'originalité où les différences se métamorphosent en irréductibles qualités, où les êtres sont l'un par rapport à l'autre radicalement étrangers.

Dans *Les origines de la pensée chez l'enfant*, H. Wallon écrit que l'acte véritable de comparaison « suppose un pouvoir de différenciation intellectuelle qui tienne hors de toute confusion mutuelle et de toute diffusion réciproque deux systèmes d'images, tout en maintenant distincts, comme un critère à leur appliquer et sur quoi mesurer leurs coïncidences, une qualité qui, pour leur être reconnue commune, doit d'abord être séparée d'eux » (1). Ce pouvoir apparaît tardivement et n'est jamais, sans doute, parfaitement établi. Les difficultés que nous révèle en ce domaine, comme en bien d'autres, l'analyse génétique, valent pour comprendre non seulement la mentalité de l'enfant, mais la fragilité des démarches intellectuelles de l'adulte. Une même difficulté qu'on pouvait croire dépassée avec l'âge, resurgit bien souvent aux niveaux supérieurs de complexité où se situent les problèmes de l'adulte, et même aux niveaux les plus élevés qui sont ceux de la pensée scientifique. Point n'est besoin alors de parler de régression infantile. Les progrès de la pensée humaine ne se définissent pas par la disparition de ses caractéristiques infantiles ou archaïques, mais par le niveau de plus en plus élevé des tâches intellectuelles où ces caractéristiques font leur réapparition. Le pouvoir de comparaison est en défaut chaque fois que la complexité relative du problème entraîne à une contamination entre la pensée conceptuelle et l'expérience pratique.

L'histoire de la méthode comparative dans les sciences humaines et notamment en psychologie est, à cet égard, très remarquable. La notion de psychologie « comparée », d'abord limitée à l'étude du comportement animal, s'est étendue,

(1) WALLON (H.), *Les origines de la pensée*, t. II, chap. XX, p. 25.

implicitement ou explicitement, à tous les domaines où il s'agissait d'échapper aux illusions de l'anthropomorphisme, aux pièges de l'introspection, pour fonder une science objective. Conversion radicale de la réflexion psychologique. On s'installe d'emblée dans la diversité. Une décentration systématique est opérée par rapport à l'homme blanc, adulte et civilisé. On s'emploie à accentuer les spécificités qu'on s'était données au départ, à marquer les contrastes et, par rapport aux chemineurs habituels de la conscience, à se dépayser. Tant et si bien qu'un jour arrive où l'on ne s'y retrouve plus. Ainsi nous apparaît la crise qui a marqué à peu près simultanément, aux environs de 1925, la psychologie ethnique, la psychologie pathologique et la psychologie de l'enfant. Tout le travail de description, tout l'effort de comparaison poursuivi depuis le début du siècle aboutit à cette conclusion que la comparaison est impossible : c'est la thèse fameuse des mentalités hétérogènes énoncée par Lévy-Bruhl à propos des « primitifs », reprise par Charles Blondel à propos de la conscience morbide (1), utilisée sinon adoptée par Jean Piaget à propos de l'égoïsme de l'enfant.

L'objectivisme de la psychologie nous a transportés de la solitude des consciences closes à l'univers absurde de l'hétérogénéité mentale.

C'est alors pour certains auteurs le renoncement ou la tentation d'une nouvelle subjectivité, la recherche de nouveaux modes de compréhension, d'intuition. Charles Blondel nous en donne l'exemple dans ses derniers écrits. Pour d'autres, comme Lévy-Bruhl et Piaget, c'est révision et dépassement des positions anciennes, nouveau travail de mise en relation et d'explication rationnelle. Les « carnets » de Lévy-Bruhl publiés après sa mort nous livrent, dans leur émouvante sincérité, les hésitations, les détours d'une pensée qui se heurte aux contradictions du réel, les efforts d'une raison pour sortir de l'impasse des hétérogénéités mentales, pour briser la séduisante et désespérante étrangeté de la mentalité primitive tout en essayant de sauvegarder ce qu'elle a de spécifique (2).

(1) LÉVY-BRUHL (L.), *La mentalité primitive*, Alcan, Paris, 1922.

PIAGET (J.), *Le langage et la pensée chez l'enfant*, Delachaux, Neuchâtel, 1923.

BLONDEL (Ch.), *La conscience morbide*, Alcan, Paris, 1928.

(2) *Les carnets de Lucien Lévy-Bruhl*, P.U.F., Paris, 1949.

Quant à l'œuvre ultérieure de Piaget, elle est tout entière consacrée à découvrir, à définir les lois générales d'équilibre, les mécanismes communs à toutes les structures changeantes d'un âge à l'autre. De telle sorte que « ce qui change » retrouve dans « ce qui ne change pas » une base de comparaison.

L'erreur de certaines psychologies « comparées » est d'avoir posé au départ une dualité rigide, l'opposition inerte de deux termes figés dans leurs particularités. Il n'est pire abstraction que cette concrétude sans origine et sans devenir. Que peut valoir, par exemple, la confrontation brute de l'enfant à l'adulte, tels qu'en eux-mêmes l'éternité les change ? La psychologie de l'enfant s'est constituée vraiment quand au point de vue prétendu « comparatif » s'est substitué le point de vue génétique, quand elle a cessé en somme d'être une psychologie spéciale de l'enfant pour se convertir en une génétique de l'homme. L'hétérogénéité est l'illusion que nous donne le constat de qualités isolées de leur histoire. Dans la perspective d'une genèse, l'illusion d'hétérogène disparaît, qu'il s'agisse de l'histoire des espèces animales, des civilisations ou des étapes de l'enfance.

Ce n'est pas dire, cependant, que les descriptions des psychologies « comparées » aient été inutiles. Ce n'est pas dire non plus que toutes les difficultés de la comparaison aient été supprimées du jour où les chercheurs se sont placés *résolument* dans une perspective génétique. La controverse récente sur la notion de stades en psychologie de l'enfant, et l'interminable débat entre Wallon et Piaget sur la nature et l'allure des transformations qualitatives de l'enfance nous prouvent assez qu'il n'est pas facile d'expliquer à la fois la continuité d'une genèse et la diversité de ses aspects successifs (1).

Le point de vue étroitement « comparatif », s'il devait conduire à une impasse, eut du moins le mérite d'un dépaysement nécessaire à une époque où la réflexion psychologique était encore prisonnière d'une fausse universalité de la conscience. L'enseignement de son échec est d'avoir bien marqué la difficulté essentielle à toute comparaison ; distinguer et assimiler tout à la fois.

La méthode dite « comparative » révèle cette difficulté dans

(1) *Le problème des stades en psychologie de l'enfant*, Symposium de l'Ass. psych. scient. de Lang. française, P.U.F., Paris, 1956.

toute son ampleur parce qu'elle s'installe d'emblée dans la diversité. La psychologie comparée part de réalités distinctes entre elles, comme le dit Mme Wallon dans son introduction aux *Notions morales chez l'enfant* (1). Mais à partir de réalités conçues comme radicalement distinctes, comment découvrir une base de comparaison sans retourner aux fausses analogies dont on a voulu justement se défaire ? La référence d'ordre génétique est la seule qui soit possible et légitime en certains domaines.

Il est cependant beaucoup plus facile, apparemment du moins, de partir de ce qui est semblable pour constater ou pour créer des différences. *Constater des différences à partir d'une similitude* réelle ou supposée c'est, nous dit encore Mme Wallon, l'objet de la psychologie différentielle qu'elle définit ainsi de façon originale par rapport à la psychologie comparée. Créer des différences, c'est la manœuvre essentielle de l'expérimentation proprement dite. Ici, et ici seulement, la comparaison est parfaitement rigoureuse, puisque les termes en sont créés et contrôlés par l'expérimentateur et pourtant l'usage n'est pas de parler de méthode comparative. C'est que la méthode expérimentale ne se définit pas par les termes qu'elle compare, contrairement à ce qui se passe dans les sciences dites « comparées ». Les différences ne sont, dans l'expérimentation qui les crée, que les variations d'une seule réalité dont on est assuré. La comparaison est alors sans inquiétude. Elle n'est pas un problème, mais seulement une technique. La question de comparabilité n'est cependant pas exclue, mais elle se pose avec moins d'acuité et ses solutions sont relativement plus simples.

La méthode des jumeaux soulève, au contraire, un type de difficultés qui appartient en propre aux méthodes différentielles.

L'intention « différentielle » ne fait, bien souvent, que masquer l'obstacle que l'intention « comparative » met en pleine lumière. Elle postule une similitude essentielle entre les termes à comparer et sur cette similitude, elle fonde la comparabilité des différences. Elle pèche par un excès de confiance sur l'existence de la similitude alors que l'intention « comparative » pèche par un excès de doute.

(1) WALLON (G.), *Les notions morales chez l'enfant*, P.U.F., Paris, 1949,

On assimile facilement les démarches de la méthode différentielle à celles de l'expérimentation classique sans prendre garde que, par la complexité des objets auxquels elle s'applique, objets de « nature » et non d'artifice expérimental, elle s'apparente tout autant sinon plus à la méthode comparative.

La comparaison psycho-biologique des garçons et des filles, par exemple, est considérée en général comme psychologie différentielle et non comme psychologie comparée. C'est évidemment pour cette raison que la similitude prime ici les différences, ou plus exactement que les différences sont alors considérées comme les variations de caractéristiques fondamentales communes. En fait d'ailleurs, la comparaison semble s'opérer tout à fait simplement, et en toute légitimité, aussi longtemps qu'on se borne à l'examen de variables isolées. Comparaison des rythmes de croissance structurale. Comparaison des aptitudes verbales. Comparaison des aptitudes à l'organisation spatiale, etc. Il y a bien comparaison en ce sens que les diverses mesures sont rapportées à des échelles communes. Mais, pour utile qu'elle soit, cette référence à des échelles communes constitue-t-elle une comparaison complète, équitable, légitime ? Une comparaison sur un point particulier exige que toutes choses soient égales par ailleurs ou du moins, si toutes choses ne sont pas égales, qu'un artifice d'égalisation puisse intervenir de quelque manière. Faute de quoi, le résultat de cette comparaison, la différence éventuellement constatée, est ininterprétable.

Or il est bien évident, dans le cas qui nous occupe, que la condition de « toutes choses égales d'ailleurs » n'est pas remplie. C'est dans toute une structure d'ensemble, qui n'est pas la même pour les garçons et pour les filles, que s'inscrivent les valeurs de chaque variable et qu'elles peuvent prendre une signification. Mais quelle est la signification des structures d'ensemble elles-mêmes ? Comment les comparer en tant que telles ? Ne va-t-on pas aboutir ici encore à des structures hétérogènes, incomparables ? Le fait est que l'étude différentielle des sexes oscille d'habitude entre deux bornes : l'inventaire d'un certain nombre de variables, le dessin plus ou moins habile et pittoresque d'un portrait global. Constats d'ordre psychométrique ou d'ordre impressionniste. Tout cela peut faire d'autant plus facilement illusion que nous y retrouvons

les schémas de notre expérience personnelle, l'expérience de nos confrontations avec l'autre sexe. Mais une véritable comparaison serait tout autre chose : le passage à l'explication, faute de quoi les constats les plus précis n'ont qu'une valeur anecdotique. Une différence doit non seulement se mesurer, mais s'expliquer ; non seulement être rapportée à une échelle commune de grandeur, mais à une base commune de causalité. La critique la plus valable d'un certain usage des tests mentaux, techniques privilégiées de la psychologie différentielle, est justement d'accumuler des constats sans signification, d'encourager une parodie de science.

Comparer les garçons aux filles sous l'angle des réactions émotives par exemple, ce n'est pas seulement établir un taux différentiel d'émotivité, c'est rapporter la différence constatée aux conditions d'ordre physiologique, et aux conditions d'ordre social, et chercher lesquelles sont les plus importantes.

Si la psychologie différentielle des sexes est le champ clos de tant de disputes, si ses conclusions appartiennent encore si souvent au domaine de l'opinion et non de la science, c'est qu'une base rigoureuse de comparaison n'est pas établie par rapport à laquelle les différences constatées prendraient vraiment un sens.

La méthode des jumeaux, à vrai dire, semble échapper à toutes ces difficultés. Par la nature même de ses postulats. Elle est, sans doute, une méthode différentielle, mais qui présente cette particularité d'instituer des comparaisons entre des groupes qui sont, en principe, parfaitement homogènes.

La différence entre deux frères jumeaux est supposée n'être pas de même grandeur que la différence entre deux individus pris au hasard et la différence entre deux jumeaux monozygotes, moins grande aussi que la différence entre deux jumeaux dizygotes. Mais chaque jumeau pris isolément, en tant qu'individu, n'est pas considéré comme différent d'un non-jumeau. En lui, les influences de l'hérédité et du milieu accomplissent la même œuvre, et selon les mêmes lois, qu'en tout autre individu. *La gémellité caractérise le couple et non les partenaires du couple.* Une population d'individus jumeaux, qu'ils soient monozygotes ou dizygotes, ne se distinguerait donc en rien d'une population d'individus non jumeaux. Les variables à étudier, hérédité et milieu, ne se saisissent donc pas au niveau des populations en

présence, mais au niveau des couples. Par la grandeur des différences constatées, par les parts relatives que prennent l'hérédité et le milieu dans ces différences, suivant qu'il s'agit d'un couple de jumeaux monozygotes, d'un couple de jumeaux dizygotes, d'un couple de frères ordinaires, d'un couple de hasard.

Ainsi pourrait-on dire, pour mieux faire comprendre l'originalité de cette méthode différentielle, qu'elle envisage chacun des groupes en comparaison de deux manières simultanément : en tant que *population d'individus*, identique à chacun des autres groupes, et en tant que *population de couples*, différente de chacun des autres groupes. Entre ces groupes, il y a donc non-variation ou variation, identité ou différence, suivant qu'on les considère comme populations d'individus ou populations de couples. La comparabilité des populations de couples est assurée par la similitude des populations d'individus, celles-ci étant coextensives à celles-là.

La méthode des jumeaux est non seulement impeccable dans son principe, mais d'une élégance exceptionnelle dans le dispositif de comparaison qu'elle met en œuvre. Disparité et similitude sont assurées simultanément, solidairement. Les différences intra-couple des jumeaux sont comparables aux différences intra-couple des non-jumeaux, parce que les individus qui composent ces couples ont des caractéristiques semblables, qu'ils soient jumeaux ou non-jumeaux.

Le principe ne vaut, cependant, que ce que valent les postulats. Nous avons dit, dès les premières pages de cet ouvrage, que les postulats de la méthode des jumeaux devaient être soumis à l'épreuve d'un doute systématique. Nous voyons mieux maintenant pourquoi, en toute rigueur, ils ne sont pas acceptables. Et pourquoi pourtant on les accepte, en général, si facilement.

On conçoit trop souvent la comparabilité aux extrêmes de l'évidence ou de l'impossibilité, alors qu'elle n'est presque jamais ni certaine ni impossible et qu'elle doit être construite, maîtrisée, contrôlée avec d'innombrables précautions.

Pour la méthode des jumeaux, on est au pôle de l'évidence. L'élégante simplicité du dispositif dispense d'une réflexion sur les postulats qu'il implique, et masque la véritable complexité des choses.

Le seul postulat dont on ait eu vraiment conscience, parce qu'il présidait à la constitution des groupes et qu'il exprimait la donnée théorique fondamentale, était que les jumeaux fussent vraiment des jumeaux, c'est-à-dire que les jumeaux monozygotes fussent doués de la même hérédité. Condition *sine qua non* de la recherche, mais remplie aussitôt qu'énoncée. Le doute sur la valeur de ce postulat ne pouvait être qu'une clause de style. On remarquera d'autre part, que le postulat de l'existence de jumeaux monozygotes concerne, et concerne seulement, la constitution des groupes en tant que *population de couples*. En d'autres termes, qu'il est un postulat portant sur les différences intra-couples.

Quant au postulat de la similitude des *populations d'individus* en comparaison, il n'a pas fait question pendant très longtemps. L'existence de différences entre les différentes catégories de couples, existence constatée dans les faits, assumée par la théorie, entraîne comme automatiquement, sans qu'on ait à y réfléchir, la conviction d'une comparabilité. Au lieu que ce soit la comparabilité fermement établie qui légitime la comparaison, c'est la comparaison, au sens étroit et incomplet du terme, qui suppose abusivement la comparabilité. D'ailleurs, quand on s'avise de réfléchir, un bref instant, à l'équivalence des populations d'individus, on peut bien dire qu'*a priori* rien ne contredit cette équivalence que la comparaison réclame.

Cependant, une réflexion un peu plus inquiète ou un peu plus tenace parvient aisément, sans même remettre en cause les notions relatives à l'hérédité, à formuler deux hypothèses de non-équivalence, qui peuvent être soumises à la décision de l'expérience.

La première de ces hypothèses concerne une éventuelle diversité de milieu, biologique ou psychologique, qui distinguerait entre eux les groupes à comparer. Diversité dans les conditions de la vie intra-utérine. Diversité dans les conditions de l'élevage, dans les stimulations de l'environnement. Est-on sûr que toutes les conditions de milieu soient les mêmes pour les jumeaux et pour les non-jumeaux, les mêmes pour les jumeaux monozygotes et les jumeaux dizygotes ? N'a-t-on bien des raisons de supposer le contraire ? Et ne comprend-on pas qu'une seule différence, mais systématique, supprime l'équivalence, c'est-à-dire la comparabilité ?

La seconde hypothèse concerne aussi le milieu, mais sous l'aspect très spécial d'un effet-de-couple. Le dispositif classique suppose et exige que les deux jumeaux, dont on apprécie les ressemblances et les différences, n'agissent pas l'un sur l'autre dans la détermination de ces ressemblances et de ces différences. On considère les jumeaux non comme des partenaires, mais comme des êtres parallèles ; on considère le couple comme une paire d'individus non comme une réalité propre. A moins que, reconnaissant implicitement l'influence réciproque des partenaires, on en déduise que cette influence est toujours de même nature et de même intensité, quelle que soit la catégorie de partenaires : jumeaux monozygotes, jumeaux dizygotes, frères ordinaires, couples de hasard.

Cette hypothèse d'un effet-de-couple m'a été suggérée, il y a bien longtemps, par des considérations et des observations d'ordre psychologique. Elle est également valable sur le plan biologique, puisque pendant la période intra-utérine les jumeaux forment couple par tous leurs liens de solidarité et de concurrence. L'effet-de-couple, qu'il soit d'ordre psychologique ou d'ordre biologique, conférerait à chacun des partenaires des caractéristiques qui n'appartiennent ni à l'hérédité, ni au milieu tel qu'il est habituellement défini.

Si ces hypothèses sont vérifiées, on doit évidemment en conclure que les *populations d'individus* du dispositif de comparaison ne sont pas équivalentes. L'individu-jumeau a des caractéristiques qui lui sont propres. Une population de jumeaux porteuse de ces caractéristiques n'est pas semblable à une population ordinaire. La condition de comparabilité n'est pas remplie, qui était nécessaire, pour interpréter correctement, en termes d'hérédité et de milieu, la comparaison des différences intra-couple d'une population à l'autre.

En d'autres termes, si l'on se place non plus du point de vue des populations, mais du point de vue des variables en question : la variable hérédité est la même dans toutes nos populations d'individus, alors que les variables non héréditaires n'y sont pas les mêmes. De telle sorte que les différences intra-couple ne sont pas homogènes et donc pas comparables d'une catégorie de couples à l'autre. La méthode classique des jumeaux supposait, en effet, l'homogénéité de ces différences. Si on constatait que les différences intra-couple des jumeaux DZ

étaient plus grandes que les différences intra-couple des jumeaux MZ, on l'attribuait *au seul fait des écarts d'hérédité*, les facteurs non héréditaires (les influences du milieu sous toutes ses formes) jouant avec le même poids pour tous les couples. La comparaison n'était légitime qu'à cette condition.

En résumé, la méthode classique des jumeaux repose sur trois postulats essentiels : 1) *Identité de la variable hérédité* pour les jumeaux MZ, pour les jumeaux DZ, et pour toute autre population, toutes choses égales d'ailleurs ; 2) *Identité des variables non héréditaires* pour les jumeaux MZ et pour toute autre population, toutes choses égales d'ailleurs ; 3) *Identité génétique* des jumeaux monozygotes.

C'est cette identité génétique des partenaires du *couple* monozygote qui, confrontée avec la non-identité des partenaires du couple dizygote, permet de saisir (pour toute caractéristique biologique ou psychologique) l'importance du facteur héréditaire. La mesure de ce facteur s'opère par *une différence de différences* : en effet, la soustraction opérée entre la différence constatée entre les partenaires du couple DZ et la différence constatée entre les partenaires du couple MZ donne la mesure de l'hérédité.

Ce qui peut s'écrire $H = d \text{ DZ} - d \text{ MZ}$. Entre les partenaires du couple monozygote, la différence ($d \text{ MZ}$) est déterminée uniquement par les influences diversifiantes du milieu, puisque par définition l'hérédité est identique. Et l'équation ci-dessus suppose que *ces influences sont également diversifiantes pour le couple MZ et pour le couple DZ*. Ce qui constitue le quatrième postulat d'identité de la méthode des jumeaux.

Enfin, puisque la différence ($d \text{ DZ}$) entre partenaires du couple DZ englobe à la fois la différenciation d'hérédité et la différenciation de milieu ($d \text{ MZ}$), la part relative de l'hérédité dans l'expression du trait considéré s'exprime par l'équation :

$$\% H = \frac{d \text{ DZ} - d \text{ MZ}}{d \text{ DZ}}$$

Cette formule qui schématise, le plus simplement, la comparaison instituée par la méthode classique des jumeaux, est donc basée sur quatre postulats qui garantissent, suivant l'expression consacrée, que « toutes choses sont égales d'ailleurs ». La *disparité* entre couples MZ et couples DZ n'est

interprétable, en toute rigueur, que sur la base des quatre critères d'identité que nous avons définis.

Or, nous savons que deux au moins d'entre eux ne sont pas vérifiés : ceux qui concernent les caractéristiques de milieu au niveau des populations (postulat 2) et au niveau des couples (postulat 4). Populations et couples de jumeaux monozygotes présentent des caractéristiques spécifiquement jumeaux.

On pourrait concevoir et souhaiter un travail d'exploration systématique, qui mît en évidence les principales caractéristiques jumeaux. Mais l'établissement d'une seule suffit à briser le postulat de comparabilité. Et c'est cette démonstration, qui importe tout d'abord dans cet ouvrage, qui a été conçu comme une introduction d'ordre méthodologique à l'étude de la psychologie du couple.

Nous nous sommes donc limités à l'examen de quelques caractères d'ordre biologique, souvent mentionnés dans la littérature consacrée aux jumeaux et qui présentent par surcroît l'intérêt d'une liaison assez directe avec des caractères d'ordre psychologique.

Nous regrouperons et résumerons ici nos constats les plus importants.

On aura remarqué, sans doute, que notre critique d'un dispositif de comparaison est lui-même un travail de comparaison. Mais sur un tout autre plan, à un niveau beaucoup plus bas de l'élaboration scientifique que ne le serait une étude des influences combinées de l'hérédité et du milieu.

Notre comparaison brute entre jumeaux MZ, jumeaux DZ et non-jumeaux, vise essentiellement à constater une non-identité. Elle se présente d'abord, sur un plan méthodologique, comme une entreprise nettement négative. Cette critique, une fois faite, nous pourrions entreprendre, sur ce même plan méthodologique, une œuvre de reconstruction.

Pourtant à ce niveau de comparaison, nous pouvons déjà très positivement interpréter les différences constatées dans la mesure où nous pouvons les rapporter à des causalités d'ordre général, c'est-à-dire qui sont également valables pour les jumeaux et pour les non-jumeaux.

La véritable comparaison suppose, en effet, que les différences entre deux objets apparaissent comme les variations

des mêmes causes. Les jumeaux n'ont d'intérêt pour la science que s'ils nous permettent d'aboutir à des lois générales, malgré leurs particularités de jumeaux ou grâce à ces particularités.

2. RÉSUMÉ DE QUELQUES CONSTATS

Les présentes investigations, sur quelques aspects de la croissance biologique des jumeaux, ont été entreprises après l'achèvement de mes recherches d'ordre psychologique et alors que j'étais déjà parvenu à cette conclusion que la situation de couple intervenait dans la caractérisation des partenaires, et notamment comme facteur différenciateur, individualisant, des jumeaux monozygotes. La tentation à laquelle j'ai cédé quelque temps était alors d'attribuer à cette situation psychologique toutes les différences s'affirmant au mépris d'une hérédité identique.

J'avais négligé, sinon ignoré, les différences somatiques antérieures à l'organisation psychologique du couple, antérieures à l'expression des différences mentales, et qui pouvaient pour une bonne part en rendre compte.

L'étude attentive des différences somatiques entre les partenaires d'un même couple de jumeaux, monozygotes ou dizygotes, nous ramène cependant à la notion de la situation de couple. Les différences constatées sur le plan biologique appellent en effet, pour leur explication, la prise en considération de la situation gémellaire.

Bref, contrairement au postulat de la méthode classique des jumeaux, *la gémellité confère des caractéristiques spéciales non seulement au couple en tant que tel, mais aux partenaires qui forment ce couple.*

Les principales caractéristiques, qui ont été précisées ou mises en évidence dans cet ouvrage, sont les suivantes :

Âge de la mère. — On n'observe pas ici de différence entre les jumeaux MZ et les enfants « singuliers ». Par contre, l'âge moyen de la mère est nettement plus élevé pour les jumeaux DZ.

Rectifiant la loi de Duncan, nous avons établi en effet que les « chances » de grossesse double n'augmentent avec l'âge de la mère que pour la gémellité dizygote, et sans qu'intervienne le nombre des grossesses antérieures.

L'âge de la mère influe-t-il sur les caractéristiques physio-

logiques de l'enfant ? Le seul effet que nous ayons pu constater est une supériorité notable de poids chez les enfants nés de mères multipares.

Il est probable d'ailleurs que l'âge de la mère influe, directement ou indirectement, sur le développement psychologique de l'enfant. Des parents plus âgés, une famille en moyenne plus nombreuse, ne constituent évidemment pas pour l'enfant le même milieu éducatif que celui de parents plus jeunes.

Durée de gestation. — Ici nous notons une différence assez considérable (environ 3 semaines) entre jumeaux MZ et enfants singuliers. La différence est faible, mais non négligeable, entre jumeaux MZ et jumeaux DZ (une dizaine de jours).

Poids à la naissance. — La différence est considérable entre jumeaux et non-jumeaux (environ 1 kg). Entre jumeaux MZ et jumeaux DZ, la différence est de 200 g environ, au bénéfice de ceux-ci.

A temps de gestation égal, et notamment au terme normal de la grossesse, une différence importante subsiste entre jumeaux et non-jumeaux (environ 700 g).

Taux de mortalité péri-natale. — Le taux de mortalité est 8 fois plus élevé chez les jumeaux MZ, et 2 fois plus élevé chez les jumeaux DZ que pour les naissances simples. Pour le temps normal de gestation, il est encore 4 fois plus élevé chez les jumeaux MZ, mais il est pratiquement égal à celui des naissances simples pour les jumeaux DZ.

Peut-on penser que ces taux différentiels de mortalité péri-natale ont un effet de sélection, en éliminant les jumeaux les moins vigoureux ? Nous savons, par ailleurs, que les taux de mortalité restent plus élevés chez les jumeaux que chez les enfants ordinaires au moins jusqu'à l'âge de trois ans. La survie des jumeaux ne se détermine donc pas à un seuil d'égale vitalité. Nous avons toutes les raisons de croire que, pendant la première enfance, les jumeaux sont en moyenne plus fragiles que les enfants « singuliers ».

Croissance pondérale. — La majorité des enfants jumeaux conservent, au moins pendant les 18 premiers mois de leur vie, le handicap observé à la naissance. C'est dire que pour un même âge légal, le seul dont on tienne compte d'habitude pour juger

de leurs progrès, ils manifestent un certain retard par rapport aux autres enfants. Quand il s'agit de prématurés graves (nés au 6^e mois de la gestation), le retard tend même à s'aggraver et aussi bien pour les jumeaux DZ que pour les jumeaux MZ. Cette aggravation du retard somatique qui s'accompagne, en général, de déficit psychomoteur ou de troubles neurologiques, révèle probablement les atteintes du système nerveux central fréquentes chez les prématurés graves, qu'ils soient ou non jumeaux. Or, cette catégorie de prématurés ne représente pas moins de 5 % de la population gémellaire.

*
* *

L'examen de ces quelques caractéristiques suffit donc à établir que les populations en comparaison ne sont pas semblables, donc pas directement comparables, quand il s'agit de calculer les parts relatives d'hérédité et de milieu. Les jumeaux sont différents des non-jumeaux, et les jumeaux dizygotes sont différents des jumeaux monozygotes.

Il est donc impossible de considérer qu'en soustrayant simplement les différences intra-couple MZ des différences intra-couple DZ, pour une caractéristique donnée, on puisse parvenir à une appréciation exacte des facteurs d'hérédité. La condition de jumeau, mais aussi la condition de monozygote par rapport à la condition de dizygote, confèrent aux individus des traits physiques qui n'ont rien à voir avec l'hérédité. En d'autres termes, le postulat de l'identité des variables non-héréditaires pour les populations en comparaison est faux.

La seconde démonstration que nous avons voulu faire est celle de la non-identité des jumeaux identiques.

L'existence, si souvent constatée de jumeaux MZ en miroir, suffirait à établir cette non-identité. Nous nous sommes d'ailleurs employés à montrer que les asymétries corporelles étaient, en fait, beaucoup plus diversifiantes que ne le supposait la notion littérale de miroir. Le miroir, tel qu'il est défini par la plupart des auteurs, est encore une identité. Mais ce miroir-là n'existe pas, ou bien il est alors extrêmement rare. Ce qu'on observe, en général, ce sont des « miroirs partiels », une distribution différente des asymétries somatiques ou fonctionnelles pour chacun des partenaires, et cela suffit à faire de chacun d'eux une individualité distincte.

Les différences de poids sont également très nettes entre partenaires monozygotes, différences constatables dès la naissance et qui se maintiennent, dans la majorité des cas, tout au long de la croissance. Nous avons pu mettre en évidence que la différence moyenne de poids pour les jumeaux MZ était à peu près aussi forte que la différence moyenne de poids entre jumeaux DZ.

Il est hautement probable que d'autres différences existent pour d'autres traits somatiques et physiologiques que nous n'avons pas étudiés.

Il est certain que ces différences, tenues pour négligeables par des auteurs comme Newman, interviennent directement ou indirectement dans la différenciation psychique ultérieure. Cela est évident s'il s'agit d'une différence nette de latéralité : la condition de gaucher et la condition de droitier détermineront pour deux partenaires pourtant identiques des attitudes, des habiletés, des conduites différentes. Mais il semble bien qu'une différence de poids détermine aussi des différences d'ordre psychologique. Nous avons déjà signalé ce fait assez étonnant que le jumeau le plus lourd à la naissance a tendance à établir un rapport de dominance sur son frère et que cette dominance subsiste même si les poids s'égalisent.

*
* *

Cette question de la *variabilité* intra-couple a été encore fort mal étudiée. Et pourtant, elle est de première importance du point de vue méthodologique (1).

Il est bien évident que la variabilité intra-couple, même s'il s'agit d'un couple dizygote, est beaucoup plus faible que la variabilité de deux individus pris au hasard, tant pour les facteurs d'hérédité que pour les facteurs de milieu.

Il s'ensuit que les rapports entre les facteurs d'hérédité et de milieu calculés à partir des différences intra-couple ne sont pas valables pour les différences constatées entre individus non jumeaux.

Ainsi, par exemple, la « probabilité de manifestation » d'une anomalie calculée d'après les cas de concordance et de discordance d'une population gémellaire ne vaut que pour

(1) Voir, à ce propos, l'article fondamental de l'auteur norvégien E. ØSTLYNGEN, Possibilities and limitations of twin research, *Acta Psychol.*, 1949, VI, 59-90.

cette population gémellaire. Pour une population ordinaire, où la variabilité des influences de milieu est beaucoup plus large, la « manifestation de probabilité » de cette anomalie sera beaucoup plus faible.

Dans son article de 1949, Östlyngen pousse la critique beaucoup plus loin. Dans la plupart des cas, dit-il, il n'est même pas possible de calculer en toute rigueur la probabilité de manifestation d'une maladie ou d'une anomalie pour un couple monozygote. La formule binomiale habituellement utilisée suppose, en effet, pour la manifestation ou la latence d'une caractéristique, une indépendance mutuelle entre les deux partenaires. L'indépendance existe pour des traits morphologiques, la polydactylie par exemple. Elle n'existe évidemment pas pour la tuberculose ou la délinquance. La communauté de vie change la probabilité de manifestation.

En d'autres termes, conclut-il, pour toutes sortes de caractéristiques, on ne peut pas calculer le nombre de couples concordants-négatifs à partir du nombre de couples discordants et concordants-positifs.

Ce qui revient à dire que la situation gémellaire, définie tant en termes d'influences physiques que d'influences psychologiques, est un facteur causal dont les formules classiques ne tiennent aucun compte.

3. LES MÉTHODES GÉMELLAIRES

Je souscris sans réserve à toutes les critiques formulées par Östlyngen contre la méthode des jumeaux. Je n'aboutis, cependant, pas aux mêmes conclusions pessimistes que lui.

Si Östlyngen en vient à déclarer que les renseignements fournis par les jumeaux ne nous éclairent guère sur les problèmes posés par les non-jumeaux, c'est qu'il réduit en fin de compte tous ces problèmes à celui de l'Hérédité et du Milieu et dans sa formulation la plus classique.

Et d'ailleurs, même dans la perspective classique, les difficultés signalées ne sont pas toutes insurmontables. On voit très bien pour certaines d'entre elles une solution simple. S'il s'agit de prématurité, ou du poids de naissance, ou de l'âge de la mère, la comparaison redevient légitime, pourvu qu'on prenne soin de constituer des groupes-contrôle qui possèdent les mêmes caractéristiques. La méthode des jumeaux reste

valable alors pour l'étude Hérité-Milieu et elle permet par surcroît une analyse plus fine.

En fractionnant ainsi les populations gémellaires, on peut parvenir à des comparaisons légitimes. Et si l'on utilise, au contraire, des populations non sélectionnées de jumeaux, ce doit être dans un tout autre esprit, dans une tout autre perspective : pour en étudier la spécificité et en se donnant comme hypothèse que cette spécificité n'échappe pas en fin de compte, à des déterminismes généraux. Les effets-de-couple, par exemple, donnent à la condition gémellaire ses traits les plus spécifiques et pourtant ils n'appartiennent pas en propre aux couples de jumeaux. Jumeaux et non-jumeaux peuvent avoir des mesures différentes, mais l'étoffe est la même, physiquement et spirituellement.

C'est, d'ailleurs, peut-être un tort de parler toujours au singulier de la méthode des jumeaux, et de la critiquer effectivement comme si elle était une. Cette habitude provient, sans doute, du fait que les études les plus ambitieuses, celles qui utilisent de vastes populations et un appareil mathématique très compliqué, ont éclipsé des entreprises plus modestes, mais aussi plus directement rentables.

En fait, il y a plusieurs méthodes des jumeaux. Non seulement la méthode qui utilise les grands nombres et à laquelle on pense tout d'abord. Mais aussi la méthode du jumeau-témoin, le *co-twin control* de Gesell, la méthode clinico-gémellaire définie par Gedda.

Ce qui est commun à ces deux méthodes, c'est d'utiliser des différences entre partenaires identiques, différences expérimentales ou pathologiques qui ne sont pas analysées statistiquement, mais dans leurs mécanismes, dans leurs causalités.

« Jusqu'à ce jour, écrit Gedda, les recherches sur les jumeaux ont été surtout le fait de généticiens et d'anthropologues et, dans le secteur pathologique, elles ont eu surtout pour objet un vaste matériel statistique destiné à résoudre les plus importants problèmes de l'étiologie. Mais elles n'ont pas été poursuivies de façon suffisante, dans l'esprit et avec la méthode clinique pour affronter et résoudre les problèmes symptomatologiques. Dans ce secteur, presque tout reste encore à faire (1). »

(1) *Studio dei Gemelli*, p. 1058. Dans le même passage, Gedda dit encore : « Le médecin peut bien dire qu'il a un individu en double, malade et sain. Le désir que

Cette réflexion de Gedda est à rapprocher d'une remarque de Luxenburger concernant les recherches séméiologiques en psychiatrie (1). La méthode des jumeaux, disait-il, permet de séparer le cadre de la maladie *sensu strictiori* des superstructures psychogènes, et donc de pratiquer une distinction entre symptômes primaires et symptômes secondaires. Ici encore, la méthode des jumeaux consiste à partir des *différences* manifestées par des jumeaux identiques. Elle se donne pour objet les effets de facteurs non héréditaires.

La méthode du co-twin control de Gesell est trop connue pour qu'il soit besoin d'en parler longuement. Son dispositif le plus simple consiste à soumettre un jumeau à un entraînement, à une certaine action expérimentale et à le comparer ensuite à son partenaire (le jumeau-témoin), qui est tenu hors de l'expérience. On trouvera dans le tome II, consacré à la psychologie des jumeaux, une très belle illustration de cette méthode par l'expérience que Luria a faite avec deux jumeaux présentant un retard grave du langage.

Ces méthodes basées sur l'expérimentation directe et sur l'observation clinique ne sont, cependant, pas exclusives des méthodes gémellaires définies par une étude statistique de groupes humains plus ou moins larges. Avec d'autres moyens, ces méthodes sont destinées en général à résoudre d'autres problèmes.

Nous savons déjà les obstacles qui sont à surmonter quand il s'agit d'étudier ainsi des caractéristiques d'ordre physiologique et somatique.

Les obstacles qui tiennent à l'originalité des structures psychologiques sont encore plus difficiles à réduire. Mais les obstacles eux-mêmes valent souvent qu'on s'y arrête pour la révélation de nouveaux problèmes. Ainsi la situation gémellaire,

nous formulons, nous autres médecins, de savoir *quelles seraient les caractéristiques d'un individu s'il n'était pas malade* est alors pleinement satisfait. » La méthode clinico-gémellaire consiste essentiellement en une étude du milieu. Son premier objectif est d'analyser l'influence favorisante ou défavorisante du milieu comme facteur exclusif ou partiel de la maladie et de cette façon les effets de l'exposition à des agents exogènes déterminés. Le second objectif est d'évaluer ce qu'on appelle la para-variabilité des caractères héréditaires : « Comment et dans quelle mesure les caractères héréditaires, morbides ou non, subissent l'influence des facteurs du milieu, s'ils se comportent comme des caractères stables ou labiles. » Gedda a donné lui-même de nombreux exemples de l'application de cette méthode. Voir notamment : Il metodo clinico-gemellare nel rilievo del sintomo radiologico della stasi cerebrale e dell'influsso negativo della cardiopatia sullo sviluppo, *Act. gen. Med. Gem.*, 1957, VI, 2, 121-146.

(1) LUXENBURGER (H.), Zur Frage der Manifestationswahrscheinlichkeit des erblichen Schwachsinn..., *Zt. f. d. ges. Neur. u. Psychiat.*, 1931, 135-767.

qui est un obstacle à une formulation simple du problème Hérité-Milieu, modifie-t-elle les données et jusqu'à la signification de ce problème, mais elle nous introduit aussi à une étude expérimentale du couple et de la personnalité.

On a souvent prétendu que les difficultés des études jumeaux, les errements d'une certaine philosophie de l'hérédité, résident dans l'artifice des formules mathématiques. Il faut dissiper ici une confusion extrêmement dangereuse.

On n'a pas assez nettement conscience que les mécomptes de l'analyse mathématique tiennent non pas aux principes de cette analyse, mais à la nature même des notions qu'elle doit contrôler. Ainsi, pour les notions d'*Hérédité* et de *Milieu* considérées au point de départ comme des variables indépendantes. A partir de cette hypothèse, nos calculs donnent des résultats décevants et parfois même contradictoires.

On ne prend pas alors assez nettement conscience que l'analyse mathématique, par son échec à exprimer des notions, dénonce ces notions et prépare à leur dépassement.

Certes, l'esprit mathématique est essentiellement déductif et il est rare qu'automatiquement il conduise à une découverte. Mais il en prépare la voie et il en administre la preuve. A condition pour le chercheur de ne jamais tricher sur les inadéquations entre ses notions, ses hypothèses et leur expression mathématique. Ainsi, pour avoir négligé des différences chiffrables et chiffrées entre jumeaux identiques, les avoir négligées ou niées par pétition de principe, les premiers auteurs ont ignoré ou méconnu la complexité du milieu humain.

La critique systématique du postulat de comparabilité n'infirme pas la méthode des jumeaux. Car cette critique est basée sur des faits précis, quantifiables. C'est dire qu'elle implique déjà toute une nouvelle vision des choses qui eut été impossible sans les tâtonnements, les échecs, les approximations antérieures. Elle nous fait une obligation de modifier nos notions, de mieux diversifier nos méthodes, et tout simplement aussi de surveiller plus attentivement les multiples sources d'erreurs.

Aujourd'hui, nous connaissons mieux les limites de notre savoir et de nos méthodes, mais c'est en les connaissant mieux que nous pouvons les reculer indéfiniment.

Paris, novembre 1957.

BIBLIOGRAPHIE

DU TOME PREMIER

Cette bibliographie concerne les travaux directement utilisés dans le Tome I du présent ouvrage. Pour une bibliographie plus complète des problèmes gémellaires abordés dans ce tome on consultera le « Catalogue général de la bibliographie gémellaire » (pp. 1061-1303) publié par Luigi Gedda en annexe de *Studio dei Gemelli* (Edizioni Orizzonte Medico, Roma, 1951).

- ALM (I.), The long-term prognosis for prematurely born children. Stockholm, *Acta paediatrica*, vol. 42, mai 1953, suppl. 94, 1-116.
- APERT (E.), *Les jumeaux*, Flammarion édit., Paris, 1923.
- BALZAC (H. de), Avant-propos de *La comédie humaine*, 1842.
- BATAILLON (E.), Pression osmotique de l'œuf et polyembryonie expérimentale, *C.R. Acad. Sci.*, 130, 1900.
- BATESON, *Problems of Genetics*, Yale Univ. Press, 1913.
- BENTON (A. L.), Mental development of prematurely born, *American J. of Orthopsychiat.*, 1940, 10, 719-746.
- BLONDEL (Ch.), *La conscience morbide*, Alcan, Paris, 1928.
- *Vie intérieure et psychologie*, 1931.
- BOLK (L.), *Das Problem der Menschenwerdung*, Iéna, 1925.
- BOUTERWEK (H.), Asymetrien und Polarität bei erbgleichen Zwillingen, *Arch. f. ges. Psychol.*, 1934, 28, 241-280.
- Rechts-links Abwandlung in Händigkeit und seelischer Artung, *Z. f. menschl. Vererb. u. Konst.*, 1938, 21, 737-760.
- BRACKEN (H. von), Das Schreibtempo von Zwillingen. Über die sozial-psychologischen Fehlerquellen der Zwillingsforschung, *Z. f. menschl. Vererb. u. Konst.*, 1939, 23, 278-298.
- Erbbiologische Untersuchungen über die Handschrifteigenart, *Deutsche Ztschr. f. d. ges. gerichtl. Med.*, 1940, 33, 64-72.
- BRANDER (T.), Ueber die Bedeutung des unternormalen Geburtsgewichts für die weitere körperliche und geistige Entwicklung der Zwillinge, *Z. f. menschl. Vererb. u. Konst.*, 1938, 21, 306-313.
- BRAUNS (L.), Studien an Zwillingen im Säuglings- und Kleinkindesalter, *Ztschr. f. Kinderforsch.*, 43, 2, 1934, 86-129.
- BUYTENDIJK (F. J. J.), *Phénoménologie de la rencontre*, texte français de Jean Knapp, Desclée de Brouwer, 1952.
- CALLEWAERT (H.), *Physiologie de l'écriture cursive*, Desclée de Brouwer, Louvain, 1937.
- CAULLERY (M.), *Biologie des jumeaux*, P.U.F., Paris, 1945.
- CHAMBERLAIN (H. B.), Inheritance of lefthandedness, *J. Hered.*, 1928, 19, 557-559.

- COMTE (A.), *Cours de philosophie positive*, Leçon XL, § 13.
- CURTUS (F.) et VERSCHUER (O. von), Die Anlage zur Entstehung von Zwillingen und ihre Vererbung, *Arch. Ras. u. Ges. Biol.*, 26, 1932, 361-387.
- CZUBER, *Mathematische Bevölkerungstheorie*, Leipzig, 1933.
- DAHLBERG (G.), *Twin births and twins from a hereditary point of view*, Inaug. Diss., Upsala, 1926.
- Genotypische Asymmetrien, *Z. Abstr. u. Vererb.*, 1929, 53, 1, 133-148.
- Analyse mathématique de la génétique des populations, *Acta Med. Scand.*, Upsal, 1943, suppl. 148.
- Nature, Nurture and Probability, *Nature*, 1945.
- Milieu, hérédité et facteurs de hasard, avec référence spéciale aux recherches gémellaires (en suédois), *Nord. Med.*, 1948, 37, 24-28, et *Acta genet. Stat. med.*, 1948, 1, 104-114.
- DECHAUME (M. P.), *Contribution à l'étude de la dominance latérale chez les jumeaux*, Thèse Méd., Paris, 1957, non publiée.
- Discussions on Child Development* (ouvrage collectif), vol. I, Tavistock Publ., Londres, 1956.
- DUGES (A.), Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annélides abranques, *Ann. Sci. Nat.*, 15, 1828.
- DUNCAN (M.), *Fecundity, fertility, sterility and allied topics*, Edimburgh, 1866.
- ESSEN-M. LLER (E.), Ähneln sich zweieiige Zwillinge mehr als eineiige in Bezug auf Gewicht und Länge bei der Geburt ?, *Acta obst. et gyn. Scand.*, 1930, 9, 1-4.
- FERNANDEZ (M.), Beiträge zur Embryologie der gürteltiere, *Morph. Jahrb.*, 39, 1909.
- FISHER (R. A.), The genesis of twins, *Genetics*, 1919, 4, 484-499.
- FRAISSE (P.), *Manuel Pratique de Psychologie Expérimentale*, P.U.F., Paris, 1956.
- FRANCOTTE (P.), Recherches sur la maturation, la fécondation et la segmentation chez les Polyclades, *Mém. Acad. Roy. Sci. Belg.*, 55, 1897.
- GALTON, *Hereditary Genius*, Londres, 1869.
- A theory of heredity, *J. Anthropol. Inst. of Gr. Brit. and Ireland*, 1876.
- The history of twins as a criterion of the relative powers of nature and nurture, *J. Anthropol. Inst. of Gr. Brit. and Ireland*, 1876.
- *Inquiries into Human Faculty and its Development*, New-York, 1883.
- GEDDA (L.), *Studio dei Gemelli*, Edizione Orizzonte Medico, Rome, 1951.
- Il metodo clinico-gemellare nel rilievo del sintomo radiologico della stasi cerebrale e dell'influsso negativo della cardiopatia sullo sviluppo, *Acta gen. Med. gem.*, 1957, VI, 2, 121-146.
- GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, *Histoire générale et particulière des anomalies de l'homme et des animaux* (3 vol.), 1832-1836.
- GERNEZ (L.) et OMEZ (Y.), L'accouchement gémellaire, *Rev. Gyn. Obst. et Pédiat.*, 1938, 916-941.
- GESELL (A.), Hemihypertrophy and Mental Defect, *Arch. of Neurol. and Psychiat.*, vol. 6, 1921, 305-344.
- Hemihypertrophy and Twinning, *Amer. J. of the Med. Soc.*, vol., 173, 1927, 542-557.
- *Infancy and human growth*, The McMillan Co, New York, 1928.
- *Wolf child and human child*, Methuen, Londres, 1941.

- GESELL (A.), Ontogenèse du comportement de l'enfant. Chap. VI du *Manuel de Psychologie de l'enfant*, de L. CARMICHAEL, P.U.F., Paris, 1952, 473.
- GESELL (A.) et THOMPSON (H.), Twins T and C from infancy to adolescence, *Genet. Psych. Monog.*, 1941, 24, 3-121.
- GOBINEAU (H. de) et PERRON (R.), *Génétique de l'écriture et étude de la personnalité*, Préface par R. Zazzo, Delachaux & Niestlé édit., Neuchâtel et Paris, 1954.
- GOTTSCHECK (J.), Die beiden Hauptfragen der Zwillingsbiologie, *Arch. f. Ras. u. Ges.*, 1937, 31, 377-394.
- GREY WALTER (G.), *The living brain*, Londres, 1953, trad. franç. *Le cerveau vivant*, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 1954.
- GURVITCH (G.), *La vocation actuelle de la Sociologie*, P.U.F., Paris, 1950.
- GUYENOT (E.), *L'hérédité*, Doin, Paris, 1948.
- HALDANE (J. B. S.), *Hérédité et politique*, P.U.F., Paris, 1948.
- HARTGE (M.), Eine graphologische Untersuchung von Handschriften eineiiger und zweieiiger Zwillinge, *Zt. angew. Psychol.*, 1936, 50, 129-148.
- HERBST (C.), Ueber das Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebzellen in kalkfreien Medium, *Arch. Entw. Mech.*, 1900, 9, 424-436.
- HERLITZKA (A.), Sur le développement d'embryons complets à partir de blastomères isolés d'œufs de tritons (*Molge cristata*), *Arch. Entw. Mech.*, 4, 624-668, 1897 (en allemand).
- HIRSCH (N. D. M.), *Twins, heredity and environment*, Harvard, Univ. Press, 1930.
- HOEHNE (O.), La gravidanza multipla e il parto multiplo, in *Trattato di Obstetrica*, de W. Stoeckel, 1922.
- HUST (W.), *Über 100 Fälle von Zwillingsschwangerschaft*, Diss. Würzburg, 1916.
- HUXLEY (A.), *After many a summer*. Trad. fr. sous le titre *Jouvence*, Plon, Paris, 1940.
- JASPER (H. H.), Electrical activity of the brain, *Am. Rev. Physiol.*, 1941, 3, 377-398.
- JASPER (H. H.) et RANEY (E. T.), The Phi-test of lateral dominance, *Am. J. of Psych.*, 1937, 49, 450.
- KAESTNER (S.), Die Entstehung der Doppelbindungen des Menschen und der höheren Wirbeltiere, *Sam. anat. u. Phys. Vort.*, 18, 1912.
- KELLOG (W. N.) et KELLOG (L. A.), *Le singe et l'enfant*, Stock, Paris, 1936.
- KLEINENBERG (N.), The development of the earthworm *Limbricus tra-pezoïdes*, *Quart. J. micros. Sc.*, 19, 1879.
- KNEHR (C. A.) et SOBOL (A.), Mental ability of prematurely born children at early school age, *J. of Psychol.*, avril 1947, 27.
- KOMAI (T.), A note on the problem of mirror-imaging in human twins, *Human Biol.*, 6, 1934, 24-32.
- LACAN (J.), *Le stade du miroir*, XV^e Congrès international de Psychanalyse, Marienbad, 1936.
- Le stade du miroir comme formateur de la fonction du Je, *Revue Fr. de Psychanalyse*, déc. 1949, 449-455 (communication au XVI^e Congrès international de Psychanalyse, Zurich, 1949).
- LACOMME, Les aspects obstétricaux de la prématurité, *L'Enfant*, 1953, 5, 159.
- LAMY (M.), *Les jumeaux*, Corrêa, Paris, 1949.

- LANZA (A.), *La questione del momento in cui razionale è unfusa nel corpo*, Rome, Pontificio Ateneo Lateranense, 1939.
- LAUTERBACH (C. E.), Studies in twin resemblance, *Genetics*, 10, 6, 1925, 525-568.
- LEBEDEV (M. M.), La fécondation polyspermique chez les animaux, *Bull. de l'Acad. des Sciences de l'U.R.S.S.*, série Biologie, 1951, n° 3, paru en français dans *Questions scientifiques*, édit. Nouvelle Critique, 1953, t. 2.
- LEGRÜN (A.), Vier eineiige Zwillingspaare im Lichte ihrer Schrift, *Ztschr. f. menschl. Vererb. u. Konst.*, 1936, 20, 376.
- LENNOX (W. G.) et GIBBS (F. A.), Brain wave pattern, hereditary trait evidence from 74 normal pairs of twins, *J. Hered.*, 36, 233-243.
- LENZ (F.), Zur Frage der Ursachen von Zwillingse Geburten, *Arch. Rass. Gesellsch.*, 27, 1933, 294-306.
- *Die Zwillingemethode im Grundriss der menschlichen Erblchkeits lehre und Rassenhygiene*, Berlin, 1936.
- LE SENNE (R.), *Traité de caractérologie*, P.U.F., Paris, 1945.
- LÉVY-BRUHL (L.), *La mentalité primitive*, Alcan, Paris, 1922.
- *Carnets*, P.U.F., Paris, 1954.
- LÉVY-VALENSI, *Précis de psychiatrie*, Baillière, Paris, 1939.
- LÉZINE (I.), Le développement psycho-moteur des prématurés, *Études néonatales*, vol. VII, 1958, n° 1, 1-50.
- LINDSLEY (D. B.), Bilateral differences in brain potentials from the two cerebral hemispheres in relation to laterality and stuttering, *J. Exp. Psychol.*, 1940, 26, 211-225.
- LOTZE (R.), *Zwillinge. Einführung in die Zwillingforschung*, Oehringen, 1937.
- LURIA (A. R.) et YOUNDOVITCH (F. J.), *Le langage et le développement des processus psychiques chez l'enfant* (en russe). Édit. de l'Acad. des Sciences Péd. de la R.S.F.S.R., Moscou, 1956 (Trad. angl. *Speech and the development of mental processes in the child*. Staples Press, London, 1959).
- LUXENBURGER (H.), Zur Frage der Manifestationswahrscheinlichkeit des erblichen Schwachsinn, *Zt. f. d. ges. Neur. u. Psychiat.*, 1931, 135-767.
- MAYER (A.), La vie, caractères, maintien, transmission, tome IV de l'*Encyclo. Franç.*, Paris, 1937.
- NEWMAN (H. H.), Differences between conjoined twins, *J. Hered.*, 22, 7, 1931, 201-215.
- The question of mirror-imaging in human one-egg twins, *Human Biol.*, 1940, 12, 21-34.
- Types and frequencies of quadruplets, *J. Hered.*, 33, 1942, 311-314.
- NEWMAN (H. H.) et PATTERSON (J. T.), The development of the nine-banded Armadillo from the primitive streak stage to birth, *J. Morph.*, 21, 1910.
- Studies on human twins; methods of diagnosing monozygotic and dizygotic Twins, *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab.*, Woods Holle, Mass. 55, 283-297, 1928.
- Studies on human twins. II. Asymmetry reversal or mirror-imaging in identical twins, *Biol. Bull.*, 55, 1928, 298-315.
- NEWMAN (H. H.), FREEMAN (F. N.) et HOLZINGER (K. J.), *Twins, a study of heredity and environment*, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1937.
- OESTLYNGEN (H.), Possibilities and limitations of twin research, *Acta Psychol.*, 1949, VI, 59-90.

- ORGLER (A.), Ueber Erbgleichheit eineiiger Zwillinge, *Med. Klin.*, 1935, 31, 541-543.
- PFISTER (A.), Beobachtungen an eineiigen Zwillingspaaren, *Arch. J. Klaus-Stiftung*, 12, 1934, 587-629.
- PIAGET (J.), *Le langage et la pensée chez l'enfant*, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 1923.
- PIÉRON (H.), *La psychologie différentielle*, P.U.F., Paris, 1949.
- POYER (G.), *Problèmes généraux de l'hérédité psychologique*, Alcan, Paris, 1921.
- RABINOWITSCH (Ch.), *Ueber Zwillingsgewburten des Basler Frauenspitals für die Zeit 1896-1910*, Diss. Halle a. S., 1913.
- RANEY (E. T.), Reversed lateral dominance in identical twins, *J. Exp. Psychol.*, 1938, 23, 304-312.
- Brain potentials and lateral cerebral dominance in identical twins, *J. Exp. Psychol.*, 1939, 24, 21-39.
- RIBOT (Th.), *L'hérédité psychologique*, Alcan, Paris, 1873.
- RIFE (D. C.), Genetic Studies of monozygotic twins: I. A diagnostic formula, *J. Hered.*, 1933, 24, 339-345. II. Finger-patterns and eye-colour as criteria of monozygosity, *J. Hered.*, 1933, 24, 407-414. III. Mirror-Imaging, *J. Hered.*, 1933, 24, 443-446.
- Handedness of twins, *Science*, 1939, 89, 178-179.
- Handedness, with special reference to twins, *Genetics*, 1940, 25, 178-186.
- ROMAN-GOLDZIEHER (K.), Untersuchung der Schrift und des Schreibens von 283 Zwillingspaaren, *Schweiz. Zt. f. Psychol. u. i. Anw. Beih.*, 1945, 6, 29.
- ROSTAND (J.) et TÉTRY (A.), *Atlas de génétique humaine*, S.E.D.E.S., Paris, 1955.
- ROUDINESCO (J.) et THYSS (J.), L'enfant gaucher, *Enfance*, nos 1 et 2, 1948.
- SAINT-ANNE-DARGASSIES (S.), La maturation neurologique du prématuré, *Études néo-natales*, 1955, 4, 70-177.
- A propos d'un enfant né au 6^e mois de gestation, *Études néo-natales*, 1957, 6, 11-24.
- SCHATZ (F.), Die Gefassverbindungen der Plazentarkreislaufe eineiiger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen, *Arch. f. Gynäk.*, 1887.
- SCHILLER (M.), Zwillingssprobleme, dargestellt auf Grund von Untersuchungen an Stuttgarter Zwillingen, *Ztsch. f. menschl. Vererbgslehre*, 20, 1937, 284-337.
- Realität und Problematik der menschlichen Handfurchen insbesondere der Affenfurche, *Ztschr. f. menschl. Vererb. u. Konst.*, 25, 1942, 2-129.
- SERTILLANGES (A. D.), La creazione dell'anima umana, *Quaderni di Roma*, 1947, 1, 4, 501.
- SIEMENS (H. W.), Die Bedeutung der Zwillingspathologie für die ätiologische Forschung erläutert am Beispiel der Linkshändigkeit, *Sitzgsber. d. ges. f. Morphol. u. Physiol.*, München, 35, 1923-1924.
- SILBERSTEIN (M.), *Die Zwillingsgewburten der Breslauer Universitäts-Frauenklinik*, von 1902-1906, Diss. Breslau, 1907.
- SOBOTTA (J.), Eineiige Zwillinge und Polyembryonie, *Deuts. med. W. Leipz. u. Berlin*, 1914, 40, 205.

- SPEMANN (H.), *Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung*, Berlin, 1936.
- STOCKARD (Ch.), Developmental rate and structural expression. An experimental study of twins, double monsters and single deformities, etc., *Ann. J. Anat.*, 28, 1921, 115-277.
- THORNDIKE (E. L.), Measurements of twins, *Arch. of. Phil. Psych. and Sc. Method.*, 1905, 49, 37-379.
- THYSS (J.), *Étude bibliographique et critique du problème des gauchers*, Thèse méd. (n° 340), Paris, 1946, non publiée.
- TIMOFEEFF-RESSOVSKY, Études sur la manifestation phénotypique des facteurs héréditaires, *Zhurn. eksp. Biol.*, 1, 1925 (en russe).
- TISSERAND (M.), Recherches statistiques sur la croissance pondérale intra-utérine des jumeaux et sur les particularités de la présentation, *Sem. des Hôp.*, 1949, 20, 1-2.
- TURPIN (R.), Contribution à la pathologie des jumeaux, *Sem. des Hôp.*, n° 19, 1938, 500-506.
- TURPIN (R.), PIGUET (B.), GRANJON (A.), Influence de la syphilis sur la fréquence et la variété des grossesses gémellaires, *Sem. des Hôp.*, 1944, n° 7, 150-152.
- La progenèse*, Ouvrage collectif sous la direction de R. TURPIN, publié par le C.I.E., Masson, Paris, 1955.
- VERSCHUER (O. von), Anthropologische Studien an ein- und zweieiigen Zwillingen, *Zeits. f. ind. Abst. u. Ver.*, 1925, 41, 115-119.
- Die biologischen Grundlagen der menschlichen Mehrlingsforschung, *Zeits. f. ind. Abst. u. Ver.*, 1932, 61, 147-205.
- VIGNES (H.), A propos des gestations multiples dans l'espèce humaine, *Cr. Soc. Biol.*, 1925.
- WALLON (G.), *Les notions morales chez l'enfant*, P.U.F., Paris, 1949.
- WALLON (H.), *Les origines de la pensée*, 2 vol., P.U.F., Paris, 1945.
- Le rôle de l'Autre dans la conscience du Moi, *The Egypt. J. of Psychol.*, 1, 1946, 4. Article réédité dans *Enfance*, 4, 1959, 279-286.
- *Les origines du caractère*, P.U.F., Paris, 2^e édition, 1949.
- WEINBERG (W.) Methode und Ergebnis der Erforschung der Ursachen der Mehrlingsgeburten, *Virch. Arch.*, 1903, 171.
- Der Einfluss von Alter und Geburtenzahl der Mutter auf die Häufigkeit der ein- und zweieiigen Zwillingsgeburten, *Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.*, Stuttgart., 1909, 65, 318-324.
- WILDER (H. H.), Duplicate twins and double monsters, *Am. J. Anat.*, 1904, 3, 473.
- WILSON (P. T.) et JONES (H. E.), A study of twins with special reference to heredity as a factor determining differences in environment, *Human Biol.*, 6, 1934, 324-354.
- WITSCHI (E.), Ueberreife der Eier als kausaler Faktor bei der Entstehung von Mehrfachbildungen und Teratomen, *Ver. Nat. Gesel. Basel*, 34, 1922.
- YANG (I.), *Ueber die Bestimmung des Entwicklungsgrades neugeborener Zwillinge*, Thèse, Hambourg, 1935.
- YERUSHALMY (J.) et SEAR (S. E.), Studies on twins, *Human Biol.*, 1940, 12, 95-113.

- YLPF (A.), Zur Physiologie, Klinik und zum Schicksal der Frühgeborenen, *Zt. f. Kinderh.*, 1919, 24.
- ZAZZO (R.), La méthode des jumeaux, *An. Psychol.*, 1941, 227-247.
- Étude psychologique et motrice de jumeaux monozygotes en miroir, *Échos de Méd.*, 14, 7-4, 1943.
- Le test des deux barrages, in *l'Étude objective du caractère*, édité par I.N.E.T.O.P., 41, rue Gay-Lussac, Paris, 1947.
- Images du corps et conscience de soi, *Enfance*, 1, 1948, 29-44.
- Situation gémellaire et développement mental, *J. de Psychol.*, avril 1952.
- Sur le postulat de la comparabilité dans la méthode des jumeaux, *Act. gen. Med. Gem.*, IV, 1, 1955, 180-191.
- Qu'est-ce que la débilité mentale ? *La Raison*, 1956, n° 16, 6-18.
- Le problème de l'imitation chez le nouveau-né, *Enfance*, 2, 1957, 135-142.
- ZAZZO (R.) et HURTIG (M.-C.), L'inclinaison de l'écriture, *Enfance*, 2, 1960.
- ZAZZO (R.) et collab., *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 1960.
-

VU, LE 30 OCTOBRE 1958 :

*Le Doyen de la Faculté des Lettres
et Sciences humaines
de l'Université de Paris,*

A. AYMARD.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

*Le Vice-Président du Conseil
de l'Université de Paris,*

J. PÉRÈS.

INDEX DES NOMS CITÉS

DANS LE TOME PREMIER

Les pages en italiques renvoient aux passages importants

- ALM (I.), 173, 218.
ANNSJÖ, 231.
APERT (E.), 85, 194.
ASHBY, 28.
- BALZAC (H. de), 51.
BATAILLON (E.), 83.
BATESON (W.), 105, 106.
BEAULAVON, 51.
BENTON (A. L.), 226, 231.
BERNARD (Cl.), 38.
BERTHELOT (R.), 51.
BLONDEL (Ch.), 249.
BLONDEL (M.), 32.
BOLK (L.), 35.
BOUTERWEK (H.), 76, 101-102, 105,
119, 120, 121, 137, 138, 139-143.
BRACKEN (H. von), 161.
BRANDER (T.), 220, 231.
BRAUNS, 222, 231.
BREITENBECHER, 102.
BRUNET (Od.), 215, 234.
BUYTENDIJK (F. J. J.), 167.
- CALLEWAERT (H.), 152.
CAPPER, 231.
CARMICHAEL (L.), 34.
CAULLERY (M.), 84.
CHAMBERLAIN (H. B.), 100.
COLERIDGE (S. T.), 56.
COMTE (A.), 14, 51.
COUMETOU (M.), 232.
COUTURAT (L.), 51.
CUENOT (L.), 34.
CURTIUS (F.), 72, 75, 82, 93, 94.
CZUBER, 88-89,
- DAHLBERG (G.), 76, 83, 102-105,
106, 109, 114, 119, 120, 121,
136, 138, 163, 165, 188.
DARWIN, 14.
DAVYDOV, 73.
DECHAUME (M. P.), 117, 119, 120,
121.
DUGES (A.), 80.
DUNCAN (M.), 87-90, 259.
- ESSEN-MÖLLER (E.), 189, 203.
- FERNANDEZ (M.), 80.
FEUERBACH (L.), 56.
FILLIOZAT (A. M.), 215.
FISHER (R. A.), 72, 75.
FRAISSE (P.), 27.
FRANCOTTE (P.), 72.
FREEMAN (F. N.), 62-64, 161.
FREUD (S.), 245.
- GALTON (F.), 14, 40, 104, 160.
GARSTANG, 35.
GEDDA (L.), 88, 117, 127, 132,
163, 188, 202, 203, 242, 243,
264-265.
GEOFFROY SAINT-HILAIRE (E.), 51.
GERNEZ (L.), 187.
GESELL (A.), 34, 45, 60, 105-108,
142, 220-221, 231, 236, 239, 243,
264, 265.
GIBBS, 144.
GOBINEAU (H. de), 147, 149, 155.
GOTTSCHICK (J.), 76.
GRANJON (A.), 83.
GRAUWE, 139, 143.

- GREY WALTER (W.), 28-29, 33, 144.
 GURVITCH (G.), 52, 55-56.
 GUYENOT (E.), 17, 43.
 HALDANE (J. B. S.), 43, 46.
 HARTGE (M.), 161.
 HEISENBERG, 104.
 HERBST (C.), 83.
 HERLITZKA, 81.
 HIRSCH, 109.
 HOERNE (O.), 189.
 HOLZINGER (K. J.), 62-64, 161.
 HURTIG (M.-C.), 149, 154.
 HUST, 188.
 HUXLEY (A.), 35.
 JASPER (H. H.), 143-145.
 JEUDON (R.), 172.
 JOHANNSSEN (W.), 16.
 JONES, 119, 120, 121.
 JOUFFROY (Th.), 32.
 KAESTNER (S.), 72.
 KANT (E.), 23.
 KELLOG (W. N.), 44.
 KELLOG (L. A.), 44.
 KLEINENBERG (N.), 80.
 KNEHR (C. A.), 225-232.
 KOMAI (T.), 114, 124, 165.
 LACAN (J.), 142.
 LACOMME, 192.
 LALANDE (A.), 51.
 LAMY (M.), 77, 87, 107.
 LANG, 101.
 LANZA (A.), 109.
 LASSEN (M. T.), 94-95.
 LAUTERBACH (C. E.), 114-115, 124, 133.
 LEBEDEV (M. M.), 73.
 LEGRÜN (A.), 161.
 LENNOX (W. G.), 144.
 LENZ (F.), 47.
 LE ROY (E.), 34, 51.
 LE SENNE (R.), 25-26.
 LÉVY-BRUHL (L.), 249.
 LÉVY-VALENSI, 48-49.
 LÉZINE (I.), 192, 208, 210, 232, 236, 240.
 LIBIZOV, 73.
 LINSLEY (D. B.), 145.
 LORDAT, 23, 25.
 LOTZE (R.), 76.
 LUNDE (H.), 183.
 LURIA (A. R.), 265.
 LUXENBURGER (H.), 265.
 LYSENKO, 73.
 MAYER (A.), 38.
 MENDEL (G.), 49, 51, 73.
 MILOVANOV, 73.
 MINKOWSKI, 208.
 MONTALENTI, 109.
 MULLER (F.), 35.
 NEWMAN (H. H.), 62-64, 76-78, 80, 81, 82, 94, 105-114, 118, 119, 120, 121, 122-124, 134, 137, 161, 163, 262.
 OMEZ (Y.), 187.
 ORGLER (A.), 76, 200.
 ÖSTLYNGEN (E.), 262-263.
 PARMENIDE, 17.
 PATTERSON (J. T.), 80, 81.
 PERRON (R.), 147.
 PFISTER (A.), 221.
 PIAGET (J.), 56, 249, 250.
 PIÉRON (H.), 1, 45, 46, 64, 232.
 PIGUET (B.), 83.
 PLATON, 17.
 POYER (G.), 14-15, 23.
 PRZIBRAM, 102.
 RABINOVITCH, 188.
 RANEY (E. T.), 143-145.
 RIBOT (Th.), 14-15, 22-25, 40, 41, 48.
 RIFE (D. C.), 100, 101, 111-114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122-124, 130-131, 134, 136, 138, 163, 165.
 ROMAN-GOLDZIEHER (K.), 147, 159.
 ROSTAND (J.), 74.
 ROUDINESCO (J.), 117.
 SAINT-ANNE-DARGASSIES (S.), 212, 234.
 SCHATZ (F.), 194, 199, 202.

- SCHILLER, 222, 231.
SERTILLANGES (A. D.), 109.
SHEEAR (S. E.), 187.
SIEMENS, 119, 120, 121.
SILBERSTEIN, 188.
SOBOL (A.), 225-232.
SOBOTTA (J.), 72.
SOKOLOVSKAIA, 73.
SOLOVIEI, 73.
SPEMANN (H.), 80-81, 103.
STOCKARD, 105.
STOCKLAND (Ch. V.), 83.
STOECKEL (W.), 189.

TANNER (J. M.), 191, 219.
TÉTRY (A.), 74.
THOMPSON (H.), 243.
THORNDIKE (E. L.), 9, 72.
THYSS (J.), 117, 119, 120, 121,
143, 156.
TIMOFEEF-RESSOVSKY, 101, 200.
TISSERAND (M.), 96, 188.

TSCHERMAK, 101.
TURPIN (R.), 47, 52, 60, 83, 96.

VERSCHUER (O. von), 72, 76, 82,
93, 94, 95, 114, 119, 120, 121,
188, 194, 198-202, 222.
VIGNES (H.), 178, 187, 190.
VINCI (Leonard de), 156.

WALLON (G.), 251.
WALLON (H.), 35, 56-58, 140, 142,
248, 250.
WEINBERG (W.), 85-87, 91-92.
WILDER, 105, 106, 108.
WILSON, 119, 120, 121.
WITSCHI (E.), 83.

YANG (I.), 203.
YERUSHALMY (J.), 187.
YLLPÖ (A.), 173, 183, 231.

ZAWADOWSKY (M.), 84.
-

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

DU TOME PREMIER

	PAGES
<i>Figure 1.</i> — L'embryogenèse des sœurs Dionne d'après l'hypothèse de H. H. Newman	78
TABEAU 1. — Distribution des naissances gémellaires, monozygotes et dizygotes, d'après l'âge de la mère	86
TABEAU 2. — Fréquence des naissances gémellaires en fonction de l'âge de la mère et de la multiparité	89
TABEAU 3. — Distribution des couples d'enquête et des couples d'expérience en fonction du sexe et de la catégorie gémellaire...	97
<i>Figure 2.</i> — Gémellité et latéralité	106
<i>Figure 3.</i> — Gémellation et hémihypertrophie	108
TABEAU 4. — Tendance à la gémellité et tendance à la sénestralité.	116
TABEAU 5. — Comparaison des jumeaux MZ et des jumeaux DZ sous le rapport de la latéralité des couples et des individus, d'après les travaux de 10 auteurs	119
TABEAU 6. — Comparaison des fréquences espérées et des fréquences constatées de couples en miroir dans les populations gémellaires MZ et DZ	123
TABEAU 7. — Latéralité des couples et latéralité des individus jumeaux en fonction du sexe et des catégories gémellaires, d'après le témoignage des sujets	125
TABEAU 8. — Comparaison des fréquences de latéralité dans des populations gémellaires et non gémellaires, d'après enquête par questionnaire	126
TABEAU 9. — Latéralité des couples et latéralité des individus jumeaux en fonction du sexe et des catégories gémellaires, d'après l'épreuve de distribution des cartes	128
TABEAU 10. — Comparaison des fréquences de latéralité dans des populations gémellaires et non gémellaires à l'épreuve des cartes..	129
TABEAU 11. — Inclinaison de l'écriture chez les jumeaux MZ et les jumeaux DZ	148
TABEAU 12. — Inclinaison de l'écriture en fonction de l'âge chez 244 jumeaux	148
TABEAU 13. — Inclinaison de l'écriture en fonction du sexe et de l'âge chez 244 jumeaux	148
TABEAU 14. — Inclinaison de l'écriture en fonction du sexe et de l'âge pour une population non gémellaire	149
TABEAU 15. — Fréquence des miroirs graphiques chez 113 couples de jumeaux en fonction de l'âge.....	150
TABEAU 16. — Fréquence des miroirs graphiques chez 113 couples de jumeaux en fonction du sexe.....	150
TABEAU 17. — Fréquence des miroirs graphiques chez 113 couples de jumeaux en fonction de la catégorie gémellaire.....	151
TABEAU 18. — Contingence entre l'inclinaison de l'écriture et la latéralité manuelle pour 105 jumeaux MZ et DZ des deux sexes et de divers âges	151

TABLEAU 19. — Durée de la gestation des jumeaux MZ et DZ et d'enfants non jumeaux	174
TABLEAU 20. — Poids à la naissance des jumeaux MZ et DZ et d'enfants non jumeaux	176
TABLEAU 21. — Poids à la naissance de 165 triplets viables (population sélectionnée par l'élimination des groupes incomplets par décès).....	179
TABLEAU 22 a. — Tableau de correspondance de la durée de gestation et du poids à la naissance pour 152 jumeaux MZ (garçons et filles).	180
TABLEAU 22 b. — Tableau de correspondance de la durée de gestation et du poids à la naissance pour 376 jumeaux DZ (garçons et filles, couples unisexués et bisexués).....	181
TABLEAU 23. — Taux de mortalité en fonction de la durée présumée de gestation	182
TABLEAU 24. — Taux de mortalité en fonction du poids à la naissance.	184
TABLEAU 25. — Taux de mortalité comparée d'enfants nés à terme avec poids normal et d'enfants prématurés avec insuffisance de poids	185
Figure 4. — Evolution pondérale moyenne des enfants singuliers, des jumeaux et des triplets, à partir du 160 ^e jour de gestation... ..	190
TABLEAU 26. — Différences moyennes intra-couple des poids à la naissance pour la totalité des couples (viables et morts-nés)... ..	195
TABLEAU 27. — Différences moyennes intra-couple des poids à la naissance pour les couples dont les deux partenaires sont vivants.	196
TABLEAU 28. — Différences intra-couple des poids de naissance en fonction du poids du couple (sans distinction de sexe)	197
TABLEAU 29. — Différences intra-couple des poids de naissance en fonction de la durée de gestation (sans distinction de sexe)	198
TABLEAU 30. — Comparaison des croissances pondérales d'enfants à terme et d'enfants prématurés d'une population non gémellaire (filles et garçons)	210
TABLEAU 31. — Croissance pondérale des triplets, de la naissance à 18 mois (vie extra-utérine).....	213
TABLEAU 32. — Comparaison de la croissance pondérale, de la naissance à deux ans, en fonction du poids de naissance chez des triplets, des jumeaux MZ, des jumeaux DZ et des non-jumeaux (étude longitudinale)	214
TABLEAU 33. — Maintien de la différence initiale de poids chez 21 couples de jumeaux de même sexe	216
TABLEAU 34. — Maintien de la différence initiale de poids chez des triplets de même sexe	217
TABLEAU 34 bis. — Rapport de contingence entre le classement selon le P.N. et le classement selon les poids à l'âge d'un an chez des triplets de même sexe	217
TABLEAU 35. — Distribution de 43 jumeaux d'âge scolaire en fonction du poids à la naissance et du Quotient Intellectuel	233
TABLEAU 36. — Relation entre la débilité mentale constatée à l'âge scolaire et l'anormalité de poids à la naissance, d'après une population de 164 débiles (Q.I. de 55 à 70), examinés à l'hôpital Henri-Rousselle	235

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER

	PAGES
AVANT-PROPOS	1
PREMIÈRE PARTIE	
DÉTERMINISME ET PSYCHOLOGIE	
Critique de la méthode classique des jumeaux	
CHAPITRE PREMIER. — La méthode des jumeaux et ses postulats.	7
Génotype et phénotype, 14. — Le plan psychologique, 20. — Distinctions et définitions, 43.	
CHAPITRE II. — Perspectives générales de la recherche	59
DEUXIÈME PARTIE	
LES DIFFÉRENCES D'ORDRE PHYSIQUE	
Spécificités gémellaires et différences intra-couple	
CHAPITRE III. — L'embryogenèse des jumeaux	71
CHAPITRE IV. — Asymétries, miroirs et leurs effets différentiels ..	100
Gémellité et latéralité, 100. — L'illusion du miroir psychique et l'hypothèse du miroir cérébral, 139. — Le problème du miroir et l'inclinaison de l'écriture, 146. — Conclusions, 162.	
CHAPITRE V. — Inégalités de la naissance et ontogenèse.....	169
Durée de la gestation, poids à la naissance et mortalité périnatale, 172. — Différences de poids intra-couple, 194. — Courbes de croissance pondérale et handicap à la naissance, 207. — Croissance mentale et handicap à la naissance, 222. — Conclusions, 240.	
CONCLUSIONS	247
L'acte de comparaison, 247. — Résumé de quelques constats, 259. — Les méthodes gémellaires, 263.	
BIBLIOGRAPHIE DU TOME PREMIER	267
INDEX DES NOMS CITÉS DANS LE TOME PREMIER.....	I
TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX DU TOME PREMIER.....	IV

